



isarc

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

**6. ULUSLARARASI
MARMARA
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
VE İNOVASYON
KONGRESİ**

07 - 08 EKİM 2023 / İSTANBUL

Editörler:

Prof. Dr. Sani HACIYEV

Doç. Dr. Hasan ÇİFTÇİ

KONGRE KİTABI

<https://www.isarconference.org/>



CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

6. INTERNATIONAL MARMARA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

CONGRESS

DATE AND PLACE

07-08 OCTOBER 2023 ISTANBUL ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

COORDINATOR

Gamze KÖYMEN

ORGANIZATION COMMITTEE

Doç. Dr. Neslihan ŞAHİN

Doç. Dr. Sevcan YILDIZ

Dr. Aykan ÇOŞKUN

Dr. Ayşegül DEDE

Dr. Bahar ALTUNOK

Dr. Nevim TÜZÜN

Yasin Oğuz ÖZMENEKŞE

ISBN: 978-625-367-375-8



SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

- Prof. Dr. Ali AKİL**
Saiyed Parul University
Prof. Dr. Erdin BOZKURT
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE
Alkitab University
Prof. Dr. Hulusi DOĞAN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan ZEYBEK
Balıkesir Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman UYAR
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL
Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Sevi ÖZ
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI
Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Abdulkerim DİLER
Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE
Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Akın KIRBAŞ
Yozgat Bozok Üniversitesi
Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARİBEY
Üsküdar Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşegül TÜRK
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşen ALTUN ADA
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Doç. Dr. Azimbaeva GULBAYRA
Kazakh National Women's Pedagogical University
Doç. Dr. Bahadır KILCAN
Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Betül GÜZELDİR
Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Celal ŞENOL
Marmara Üniversitesi
Doç. Dr. Fuat AKDENİZLİ
Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Fariz AHMADOV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Doç. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl Üniversitesi



Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU
Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Kader ÖZLEM
Uludağ Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa METE
Gaziantep Üniversitesi
Doç. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr. Nursen IŞIK
Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Oqtay QULİYEV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer Faruk RENÇBER
Gaziantep Üniversitesi
Doç. Dr. Reyhan DADAŞOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Salman Bashir MEMON
Shah Abdul Latif University
Dr. Ali Arshad
University Utara
Dr. Ajay B. GADIÇA
Sant Gadge Baba Amravati University
Dr. Aqil MEMMEDOV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Elşen MEMMEDLİ
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Gülnar MİRZEYEVA
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Hamdi DAĞISTANLI
MEV
Dr. Joanna HERNİK
West Pomeranian University of Technology
Dr. Meryem PİR
Kocaeli Üniversitesi
Dr. Nurhoca AKBULAYEV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi
Dr. Ömer DULKADİR
Karabük Üniversitesi
Dr. Suat ÖZER
MEB
Dr. Sultan SARI
Türkiye Vakıflar Bankası TAO
Dr. Ş. Selçuk SEÇİLMİŞ
Gaziantep Üniversitesi
Dr. Yasin SÖĞÜT
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Yüksel DEMİREL
Başkent Üniversitesi



ISARC

**6. INTERNATIONAL MARMARA
SCIENTIFIC RESEARCH
AND**

INNOVATION CONGRESS

07-08 OCTOBER 2023

ISTANBUL

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting: Meeting

ID: 856 9146 4885

Passcode: 433325

[Join Zoom Meeting](#)

<https://us02web.zoom.us/j/85691464885?pwd=T0Z0eIIyWS9HcU9SWjB1eUVhd2V2UT09>

PARTICIPATING COUNTRIES

**Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam**

NUMBER OF INTERNATIONAL PAPER: 115

PAPER FROM TURKEY: 111

zoom



Cloud Video Conferencing

Simple Online Meetings

Mobile Collaboration

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

DIKKATEDİLMESİ GEREKENLER- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom’da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

POINTS TO TAKE INTO CONSIDERATION - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ



07.10.2023

SATURDAY / 10:00-13:00

SESSION-1 HALL-1

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ahmet Tuncay ERDEM

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Ahmet Tuncay ERDEM	Bolu Abant İzzet Baysal University	Review of Research on Disinformation Using Content Analysis
Assoc. Prof. Dr. Ahmet Tuncay ERDEM	Bolu Abant İzzet Baysal University	A Conceptual Research on the The Unwillingness-To-Communicate Scale
Asst. Prof. Dr. Mesut COŞKUN	Giresun University	Technological Transformation Of Journalism In War Zones
Dr. Lect. Saygın Koray DOĞANER	Batman University	The Effects Of Photos On Psychologically Self-Awareness Processes
Lect. Olgun KÜÇÜK Assoc. Prof. Dr. Mevlüt Can KOÇAK	Karabük University	HIV/AIDS, Stigma And The Media
Res. Assist. Gizem CENGİZ Prof. Dr. Zeynep ÇETİN ERUS	Marmara University	The Effect Of Popular Science Fiction Films On The Perception Of Science In The Context Of Biotechnology
Asst. Prof. Dr. Sümevra TÜZÜN	Marmara University	Agenda Programs As An Element Deepening Social Communication Conflicts: A Review Of The Tarafsız Bölge Program
Aybike KELEŞ	Kastamonu University	Exploring The Psychological Downfall Of The Woman Character In Maupassant's The Necklace
Salamat Olatokunbo MOMOH Kabir MOMOH Sani Inusa MİLALA	National open university of Nigeria/ Universiti Tun Hussein Onn Malaysia	Implication Of Using Multimedia In Teaching And Learning Of Computer Science In Secondary Schools
Assoc. Prof. Dr. Hasan ÇİFTÇİ	Harran University	The Impact Of Social Media On Cultures

07.10.2023

SATURDAY / 10:00-12:00

SESSION-1 HALL-2

MODERATOR: Prof. Dr. Meltem ERDOĞAN

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Erdiç AKYILDIRIM Thomas CONLON Shaen CORBET Yang (Greg) HOU	Bogazici University/University of Zurich, University College Dublin, Ireland/University of Waikato, New Zealand	Hacked: Understanding the Stock Market Response to Cyberattacks
Meltem GÖKSU Dr. Canan YILDIRAN	Karabük University	The Role Of Emotional Intelligence In The Relationship Between Job Satisfaction And Life Satisfaction
Prof. Dr. Meltem ERDOĞAN Dr. Esra KOÇ	Anadolu University	Is Nudging Enough to Get People Donate to Earthquake Victims or It Requires Boosting?
Asst. Prof. Dr. Aslı Emine ÇOMU	Çukurova University	Yeni Adana Gazetesi'ne Göre 1922 Yılında Doğu Akdeniz Ve Suriye
Assoc. Prof. Dr. Engin KARAKIŞ Assoc. Prof. Dr. Esengül SALİHOĞLU	Sivas Cumhuriyet University	Financial Performance Analysis Of Deposit Banks With Entropy And Maut Methods
Özlem ÇATLI	Ankara Hacı Bayram Veli University	A Research To Determine The Effectiveness Of E-Commerce Businesses In Social Media Courses
Nadire KARABAYIR Asst. Prof. Dr. Aysegül ERMEÇ	Ankara Hacı Bayram Veli University	Examination Of The Intention To Participate In Online Shopping Festivals On The Antecedent Of Shopping Motives



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL -3

MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Rukiye SÖNMEZ

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Kemal Özkan YILMAZ Ebrar Hatice CİHAN	İstanbul Kültür University Tıkla Gelsin & fiyuu, Marketing & Internal Communications	Leader-Member Exchanges Impact On The Formation Of Life Positions
Asst. Prof. Dr. Abdullah ERBOĞA	Turkish National Defence University	Körfez Güvenliği: ABD-Çin Rekabetinin Körfez'e Yansımaları
Asst. Prof. Dr. Murat YİĞİT	Turkish National Defence University	The Françafrique As A Neo-Colonial Relationship
Asst. Prof. Dr. Murat GENÇ	Tarsus University	Tuning Parameter Selection In Liu Regression Via Bootstrap Method
Asst. Prof. Dr. Rukiye SÖNMEZ	Çanakkale Onsekiz Mart University	Rekabet Dinamikleri Perspektifinde Sektör Liderinin Rekabetçi Agresifliği
Dr. Yavuz Selim BALCIOĞLU Dr. Ayşe BİLGİN	Gebze Technic University	Exploring Quantum Leadership: A Comprehensive Literature Review And Synthesis Of Key Concepts And Findings
Dr. Yavuz Selim BALCIOĞLU Dr. Ayşe BİLGİN	Gebze Technic University	Clarifying The Threads Of Organizational Intelligence: A Comprehensive Examination Of Theories, Measurement, And Impact In Contemporary Organizations

07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL -4
MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Fatma ERGÜN

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
 Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Merve ÇAMLIBEL	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Doğum Deneyiminden Memnuniyeti, Kişilik Özellikleri, Doğum Ağrısı Ve Doğum Korkusunun Yordama Durumunun İncelenmesi
Yeliz TİRYAKİ GÖKSU	Giresun University	Evaluation Of Mindfulness Based Cognitive Therapy In Perspective Of Turkish Culture
Bülent GÜLENSOY	Lokman Hekim University	Decompression Of Lumbar Spinal Stenosis Using Bilateral Microscopic Unilateral Approach
Ebru COTELI	Kırşehir Ahi Evran University	Determination Of GC-MS Content With Total Antioxidant Capacity Of <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. Fruits
Asst. Prof. Dr. Fatma ERGÜN	Kırşehir Ahi Evran University	Determination Of Bioactive Components Of Fruits And Peels Of Orange (<i>Citrus Sinensis</i>) And Lemon (<i>Citrus Limon</i>) Plants Grown In Hatay Dörtüöl Region
Baran ÖZYURT Dr. Şule CAMCIOĞLU	Ankara University	Heterogeneous Electro-Fenton Process Using Fe ₃ O ₄ Loaded On Activated Carbon As Catalyst For Mineralization Of Amoxicillin
Dr. İsmail ASLAN Erdal CEVHER	University of Health Sciences Istanbul University	Real-Time Cellular Analysis (RTCA) And Real-Time Cellular Analysis Of The Effect Of Liposome Components And Rosuvastatin On Cell Viability U-87 Cell Culture Studies



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL -5

MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Gürçan SOLMAZ

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ahmet AYKAÇ Mustafa ŞEN	Izmir Katip Celebi University	Screen-Printed Electrodes Modified With Sea Urchin-Like Nanostructured Particles For Electrochemical Detection Of Dopamine
Mustafa ŞEN Ahmet AYKAÇ	Izmir Katip Celebi University	Hydrothermal Synthesis Of Sea Urchin-Like Tungsten Oxide Nanostructures And Application To Electrochemical Detection Of Uric Acid
Dr. Semra CAN MAMUR Dr. Ahmet MAMUR	Yunus Emre State Hospital	Relationship Between HbA1C AND Average Glucose
Lect. Ebubekir İZOL Dr. İsmail YAPICI	Bingöl University/ Gümüşhane University	Effect Of α -Glucosidase And α -Amylase Enzymes On Diabetes
Dr. İsmail YAPICI Lect. Ebubekir İZOL	Gümüşhane University/ Bingöl University	Effects Of Acetylcholinesterase And Butyrylcholinesterase Enzymes On Human Memory
Asst. Prof. Dr. Gürçan SOLMAZ	İstanbul University	Yapay Zeka Ve Hemşirelik Bakımı
Asst. Prof. Dr. Gürçan SOLMAZ	İstanbul University	Can Mobile Applications Be The Eyes And Ears Of Nurses In The Monitoring Of Diabetes Patients?

07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL-6

MODERATOR: Prof. Dr. Sedat İLHAN

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Sibel DEMİRALP	Kastamonu University	Method For Distinguishing Elements In A Set Without A Topological Space Structure
Dr. Yeşim AKÜZÜM Ömür DEVECİ	Kafkas University	The Mersenne-Jacobsthal Sequence And Its Binet Formulas
Ömür DEVECİ Dr. Yeşim AKÜZÜM	Kafkas University	The Mersenne-Pell Sequence Modulo M
Ömür DEVECİ Dr. Özgür ERDAĞ	Kafkas University	The Narayana-Padovan Sequence In Finite Groups
Dr. Özgür ERDAĞ Ömür DEVECİ	Kafkas University	The Representations And Finite Sums Of The Mersenne-Fibonacci Numbers
Prof. Dr. Sedat İLHAN	Dicle University	On Half Of A Class Of Symmetric Numerical Semigroups
Prof. Dr. Sedat İLHAN	Dicle University	On The Factorizations In A Class Of Symmetric Numerical Semigroups
Abid HUSSANAN Samia RANI H. A. M. AL-SHARİFİ	University of Education,Pakistan /University of Kerbala, Iraq	Heat Transfer Flow Of Micropolar Nanofluid With Suction And Injection Containing CNTs Over A Stretching Sheet



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL-7

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ayşegül ŞAKIR

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Ayşegül ŞAKIR	Kırşehir Ahi Evran University	Children Rights Education
Assoc. Prof. Dr. Ayşegül ŞAKIR	Kırşehir Ahi Evran University	Children And Children's Rights
Prof. Dr. Zekerya BATUR Emel YILMAZ ÇELİK Elif ERTAŞ Nesrin ELLİALTI	Uşak University	Speaking, Reading And Writing Outcomes According To The Context Of The Renewed Bloom Taxonomy: Turkish, Turkish Language And Literature, English
Research Scholar Fr. Baiju THOMAS	Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute	Improving the Impact of Shadow Education in Assisting Students with Autism Spectrum Disorders Thrive in Contemporary Educational Settings
Dr. Bekir ÇOKSEVİM	Bilecik Şeyh Edebali University	Anxiety In Secondary Students
Dr. Bekir ÇOKSEVİM	Bilecik Şeyh Edebali University	Sports Habits In The Secondary Education
Ananda MAJUMDAR	University of Alberta, Canada	Philosophy of Religion in the Middle Ages
Lect. Fulya SOYATA	Kadıköy Bostancı Halk Eğitimi Merkezi	Comparison Of Adult Education In Turkey And Adult Education Practices In The World
Asst. Prof. Dr. Emrah KULTAS	Van Yüüncü Yıl University	Primary Schools Education Program (IYEP): Turkish Lesson



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL- 8

MODERATOR: Prof. Sani HACIYEV

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nizamettin KARATAŞ	Tekirdag Namik Kemal University	A Different Perspective on İjtihad in the Context of Surah al-Baqarah Verses 67-71
Assoc. Prof. Dr. Mehmet BÖLÜKBAŞI	Bartın University	Intelligence Activities In The Arab-Islamic World
Esat ŞAHİN	Sebahattin Zaim University	The Life of Mehmet Rüştü Aşıkutlu as a Recitation Scholar and Teaching the Qur'an
Assoc. Prof. Dr. Vesile ŞEMŞEK	Kırşehir Ahi Evran University	On Ibn Haldun And Historism
Dr. Umut GÜLERYÜZ	Atatürk University	Bitlis'in Kış Turizm Potansiyeli
Dr. Umut GÜLERYÜZ	Atatürk University	Bitlis'in İnanç Turizmi Potansiyeli Üzerinde Ohin, Norşin Ve Hizan Medreselerinin Etkileri
Prof. Sani HACIYEV	Baku State University	About The Teaching Of The History Of The Near And Middle East Countries In High Schools Of The Republic Of Azerbaijan
Moses Adeolu AGOI Hojajoji Gabriel SEMAKO Solomon Abraham UKPANA Oluwanifemi Opeyemi AGOI	Lagos State University/ Obafemi Awolowo University, Nigeria	An Implicit Survey On The Efficacy Of Artificial Intelligence Application In Healthcare Sector: Implications For Clinicians And Medical Practitioners
Walaa Yahya ABDULHUSSEIN SAEDI Ahmet YETIMAN Mikail AKBULUT	Erciyes University	Effect of Antisense RNA Mediated Downregulation Of <i>PgaC</i> And <i>cAMP</i> Genes, Involved Biofilm Formation And Regulation, in <i>K. pneumoniae</i> On Biofilm Production



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL-9

MODERATOR: Prof. Dr. Osman ASİ

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Erol YÜCEL Assoc. Prof. Dr. Haktan BİRSEL	HAVELSAN Strategy Group Leader/Onbeşkasım Kıbrıs University	Analysis Of The Black Sea Grain Corridor With Visual Analytic Decision Support Model
Erhan KIRTEPE	Şırnak University	Theoretical Analysis Of Flat Plate Solar Collector Working With MgO-SU Nanofluid In Şırnak Climate Conditions
Merve Deniz TÜRKÖĞULLARI Prof. Dr. Ali TANGEL	Kocaeli University	Data Converter Architectures And Example Designs In Active Phase Shifters
Asst. Prof. Dr. Salih SÖZER	Akdeniz University	Biogas Technology And Determination Of The Energy That Can Be Obtained As A Result Of Evaluation Of Olive Pomace Using Biogas Technology
Asst. Prof. Dr. Salih SÖZER	Akdeniz University	Determination Of The Amount Of Livestock' Manure And Some Agricultural Wastes In Our Country And Assessment With Biogas Technology
Prof. Dr. Osman ASİ Okan YILMAZ Ahmet Efe GEZMİŞOĞLU	Uşak University/Uzun Hidrolik Sanayi ve Ticaret A.Ş /Uzer Makina ve Kalıp Sanayii A.Ş	Manufacturing And Quality Control Of Tread Segments In Tire Curing Molds
Asst. Prof. Dr. Mustafa ARMAĞAN Emirhan ÇALIM Berzah YAVUZYEĞİT Yasemin YILDIRAN AVCU Eray ABAKAY Egemen AVCU	Istanbul Medeniyet University /Kocaeli University/ University of Portsmouth/Sakarya University	Analysis Of The Effects Of Process Parameters On Surface Roughness In Water Jet Peening Of Titanium Alloys Using Variance Analysis
Mehmet Tahir KAVAK	Dicle University	Investigation Of Short-Term Sea Water Surface Temperature, Total Suspended Matter And Chlorophyl-A Pigment Concentration Of Beyşehir Lake From Sentinel Satellite
Dr. Kenan GENÇOL	Hitit University	A Phonocardiogram Signal Denoising Method Based On Deep Autoencoder



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL-10

MODERATOR: Prof. Dr. Gürçan YILDIRIM

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Selma YURT YILDIRIM R&D Engineer Hüseyin KIZIL Mustafa KARAKURT	Nursan Cable Harness, Research and Development Center	Production And Improvement Of EPDM Grommets Used As Sealing Materials In Cable Installations
Assoc. Prof. Dr. Mustafa Burak TURKOZ Prof. Dr. Gürçan YILDIRIM	Karabuk University Abant İzzet Baysal University	Lanthanum And Flor Dual Ion Substituted Hydroxyapatite- PVA Composite Films
Assoc. Prof. Dr. Mustafa Burak TURKOZ Assoc. Prof. Dr. Ümit ERDEM Prof. Dr. Gürçan YILDIRIM	Karabuk University Kirikkale University Abant İzzet Baysal University	Semi-Empirical Mechanical Approaches To CaO-Added BI- 2212 Ceramic Systems
Yunus MEŞECİ Hakan GÖKDAĞ Osman TURAN	Feka Otomotiv Mamülleri Bursa Technical University	An Anternative Propeller Aerofoil Geometry Design For Turboprop Engines
Resc. Asst. Dr. Ayhan HACIOGLU Cemal BAYKARA	Recep Tayyip Erdoğan University Istanbul Technical University	Bending Analysis Of Tapered Euler-Bernoulli Beam Of Axially Functionally Graded Bi-Modulus Material
Dr. Gamze SOYTURK Önder KIZILKAN	Isparta University of Applied Sciences Isparta University	A Comparative Analysis Of The Rankine Cycle For Supercritical Working Fluids: Single-Effect Geothermal Power Plant Example
Dr. Gamze SOYTURK Önder KIZILKAN	Isparta University of Applied Sciences Isparta University	Evaluation Of Pv/T Performance For Different Nanofluids For Isparta Conditions
Gülşen PİRBUĞAK ALTINTAŞ Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR	Bitlis Eren University	Investigation Of The Structural And Electronic Properties Of Carbonitrile Derivatives (POSTER SUNUM)



07.10.2023

SATURDAY /12:30-14:30

SESSION-2 HALL-11

MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Barış KANTOĞLU

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nesil ÖZBAKAN Derya ÖVER Ramazan ÖZMEN	Eskisehir Technical University	Evaluation Of 3D Printability Properties Of Mixtures Prepared With Different Industrial Wastes
Asst. Prof. Dr. Barış KANTOĞLU	Karabük University	The Free Vibration Response Of Functionally Graded Porous Nanoplates In Thermal Field
Ahmet Cihat ARI	Düzce University	Green Productivity Index Measurement In Motorcycle Tire Production Process
Hanan RIFAI	Yozgat Bozok University	Determination Of Wetting Degrees Of Polyester Flooring Materials Obtained By Using Stone Powder With Different Grain Sizes: Nevsehir Stone Example
Dr. Hasan Kıvanç YEŞİLTAS Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU	Kocaeli University	The Thermal Response Of Integral Abutment Bridges Using Different Assumptions For Earth Pressure Behind The Abutment
Dr. Hasan Kıvanç YEŞİLTAS Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU	Cukurova University	Light Pollution, Environmental Effects And Suitable Lighting Establishment
Dr. Hasan Kıvanç YEŞİLTAS Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU	Cukurova University	Remote Sensing And Geographical Information System Applications In Environmental Engineering
Asst. Prof. Dr. Muhammed Ernur AKINER	Akdeniz University	Flow And Transport Of Suspended Sediment Over A Plane Bed Under The Effect Of Strong Wave-Induced Motion



08.10.2023

SUNDAY /10:00-12:00

SESSION-1 HALL-1

MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Filiz ERBAŞ

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
İsmail AKÇAY	Mersin University	Ecological and Potential Health Risk Assessment of Surface Sediments in the Berdan River Basin
Prof. Dr. Mehmet CAN Prof. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU Resc. Asst. Mustafa KORKMAZ	Balıkesir University	Macroanatomic And Morphometric Examinations On The Horse Mandibula
Prof. Dr. Mehmet CAN Prof. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN Resc. Asst. Mustafa KORKMAZ	Balıkesir University	Macroanatomic Examination Of Bulbus Oculi In Tabby Cats
Ivan PAVLOVIC Slavica ZIVKOVIC Aleksandra TASIC Marija PAVLOVIC Nemamja ZDRAVKOVIC	Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia	Occurrence Of <i>Strongylus vulgaris</i> Of Domestic Mountain Horse In Serbia
Asst. Prof. Dr. Filiz ERBAŞ	Aydın Adnan Menderes University	Effect Of Microbial Fertilizers On Cotton-Amaranthus Palmeri Competition In Pot Studies
Asst. Prof. Dr. Cihan DEMİR Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN	Kırklareli University/ Siirt University	Calculation Of Pollution Load Originating From Animals Of Kırklareli Center And Districts
David Adedayo ANIMASAUN Judith Amaka LAWRENCE	University of Ilorin, Nigeria.	Phenotypic Characterisation And Comparative Non-Targeted Gc-Ms-Based Metabolomic Profiling Of Two Contrasting Seedling Fonio Millet (<i>Digitaria Exilis</i>) Accessions: An Insight To Drought Tolerance In Small Millets
Ghita BENKIRANE Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU Emilie DUMAS	University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Morocco/ Claude Bernard Lyon 1, France	Microencapsulation Of Enterococcus Durans F21, A Bacteriocinogenic Strain Isolated From Lben, A Moroccan Fermented Milk



08.10.2023

SUNDAY /10:00-12:00

SESSION-1 HALL-2

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Gülşen AKMAN

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Gülşen AKMAN Çağın KARABIÇAK	Kocaeli University	Investigation Of Vehicle Preferences In Zonguldak Province With Conjoint Analysis
Mustafa DÜNDAR Prof. Dr. İlyas UYGUR Assoc. Prof. Dr. Ergün EKİCİ	Duzce University/ Çanakkale Onsekiz Mart University	Investigation Of The Effect Of Graphene Nanoparticle Additives On The Low Velocity Impact Behaviour Of Carbon Fibre Reinforced Fibre Metal Laminate Composite Structures At Different Temperatures
Res. Assist. Burak GÖNDELEN Asst. Prof. Dr. Mustafa DURSUN	National Defense University, Turkish Naval Academy Duzce University	IGBT Open-Circuit Fault Detection For Motor Drives
Asst. Prof. Dr. Sermin ÇAKICI ALP	Hacettepe University	From 'Green Madrasah Archaeology Museum' To 'Archaeopark Project': Changing Attitudes Towards National Museology Approach In Bursa
Yavuz KOÇ	Marmara University/ Yüzüncü Yıl University	Generalized Topologies, Performance And Efficiency Comparison Of High Voltage Gain Da-Da Converters Without Transformer And Without Coupling Inductor

08.10.2023

SUNDAY /10:00-12:00

SESSION-1 HALL-3

MODERATOR: Prof. Dr. Filiz AYDIN

**Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Beyza AKTİ Asst. Prof. Dr. Deniz TUZ	Ege University	The Effect Of Attention Deficit And Hyperactivity Disorder On Auditory Attention Skills In Individuals With Hearing Loss
Op.Dr. Ahmet Cem ESMER Hilmi YAZICI	Marmara University	Comparison Of Lactulose And Psyllium Husk In The Treatment Of Constipation In Patients With Hemorrhoids
Dr. Hayati KART	Marmara University	Surgical Outcomes Of Our Patients We Have Operated Due To Ingrown Nails
Dr. Hayati KART	Marmara University	Arthroscopic Ankle Arthrodesis (Case Report)
Derya KARAOĞLU GÜNDOĞDU Yunus KAÇAR	Selcuk University/ Koru Ankara Hospital	Is Less More Possible In The Treatment Of Degenerative Spine Diseases? Four-Year Follow-Up Results Of Our Foraminal Epidural And Facet Joint Injection Treatments
Gürkan ÖZENEN	Istanbul Health and Technology University	Exploring The Viability Of Physical Versus Online Learning In Architecture Education: An Empirical Study
MD.PhD S. Rüştü OĞUZ Prof. Dr. Filiz AYDIN	Istanbul Bilim University	Reliability of Fluorescence In Situ Hybridization for Ph Chromosome Detection



08.10.2023

SUNDAY /10:00-12:00

SESSION-1 HALL-4

MODERATOR: Prof. Dr. Zeynep Banu DOĞANLAR

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Canan ŞAMDAN	Eskisehir Osmangazi University	Effects Of Etraethylenepentamine Grafting On Activated Carbon Surface Properties
Prof. Dr. Zeynep Banu DOĞANLAR Fusun YÜREKLİ	Trakya University/ İnönü University	Kadmiyum Sülfat Toksikitesinin <i>Helianthus annuus L.</i> Dokularında Nitrik Oksit Düzeyleri Üzerine Etkisi
Asst. Prof. Dr. Seval TÜRK Esmâ KIRIMLIOĞLU	Antalya Bilim University Akdeniz University	The Effect Of Acetyl-L-Carnitine On Endoplasmic Reticulum Stress In Rats Exposed To Chronic Ethanol In Kidney Tissue
Bayram OĞUL Nihal BÜKER Sinem YENİL Ali KİTİŞ	Pamukkale University	The Effect Of The Experience Period Of Musicians Playing The Hanging Drum On The Posture And Physical Performance
Sinem YENİL Nihal BÜKER	Pamukkale University	Investigation Of The Rate Of Falls And Hip Fractures During Ramadan
Zeki Can DOĞRU	Nişantaşı University	A Look At The Physical Education Lesson From The Perspective Of Physical Fitness With The Application Of The Rampage Method
Dr. Esin Bengü CERAN	Istanbul University	Assessing Digital Transformation In The Airline Industry: The Case Of Turkish Airlines



08.10.2023

SUNDAY /10:00-12:00

SESSION-1 HALL-5

MODERATOR: Assoc. Prof. Mesut YALÇIN

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Mesut YALÇIN	Düzce University	Problems Encountered In The Log Production Process And Solution Suggestions: Duzce Forest Products Industry Exam
Selim TOKSAL Mert Nevzat YÜKSEL Ceren ULUS Zehra Sude SARI M. Fatih AKAY	Trendyol, Department of Technology/ Çukurova University	A Library For Managing Page Transitions In Android Applications – Medusa
Mehmet ACIKGOZ Assoc. Prof. Dr. Ugur DURAN	Gaziantep University İskenderun Technical University	On Degenerate Bell-Hermite-Based Euler Polynomials
Assoc. Prof. Dr. Ugur DURAN Mehmet ACIKGOZ	Gaziantep University İskenderun Technical University	Degenerate Bell-Based Genocchi Polynomials
Burak GÜLER	İstinye University	Unmanned Aerial Vehicle (UAV) And Artificial Intelligence Technologies In The 100th Anniversary Of Our Republic



08.10.2023

SUNDAY /14:00-16:00

SESSION-2 HALL-6

MODERATOR: Anshika PRADHAN

**Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Bagas Surya BUANA Eka KURNIAWATI Amalia AYUNINGTYAS Sukma PURBANINGRUM Putri UTAMI Sisca APRILIA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	Analysis of the Business Feasibility Study in the Field of Cooperative Catering for UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
James Innocent GAIYA Benjamine K. GUGONG Hussami BALA	Kaduna State University, Nigeria	Real Earnings Management And Dividend Payout Of Listed, Conglomerate Firms In Nigeria
Tunde Oguntola Aleyomi Timileyin Paul	Kaduna State University, Nigeria	Evaluating the Role of Print Media in Creating Awareness against Drug Abuse among Youth: A Study of Leadership Newspaper
Tunde Oguntola Aleyomi Timileyin Paul	Kaduna State University, Nigeria	Role of Public Relations in Enhancing Peace in Africa amid Rising Coup d'État
Tunde Oguntola Aleyomi Timileyin Paul	Kaduna State University, Nigeria	Social Media's Contribution to the Changing Face of Journalism in Nigeria
Anshika PRADHAN	National Forensic Sciences University	Sex Workers: Rights And Covid Difficulties
Noreen SAJJAD Ayesha SADIQA Aeysha SULTAN Laila RUBAB	University of Lahore, University of Education, Pakistan	Production of biodiesel from Tamarindus Indica seed oil via Alkali Catalyzed Transesterification & its optimization



08.10.2023

SUNDAY /14:00-16:00

SESSION-2 HALL-7

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. P. SASIKUMAR

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Andras TOTH Sandor MAGYAR Balazs SZATMARI	Ludovika University Hungary	Exploitation Of Drone Vulnerabilities In Smart Environmen
Japthi SRAVANI Assoc. Prof. Dr. M.Srinivasula REDDY P. Manoj KUMAR	G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), India	Effect Of Dolomite Powder On Mechanical Properties Of M30 Grade Concrete
Assoc. Prof. Dr. C. VIJAI Assoc. Prof. Dr. P. SASIKUMAR Asst. Prof. Dr. Mr. M. ELAYARAJA	Dr. Sagunthala R&D Institute of Science and Technology, Vels Institute of Science, St.Peter's Institute of Higher Education and Research, India	Robotics in Agriculture: Enhancing Efficiency and Sustainability
Asst. Prof. Dr. P. Manoj KUMAR Assoc. Prof. Dr. M. Srinivasula REDDY Asst. Prof. Dr. Japthi SRAVANI	G Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), India	Experimental Investigation On Parking Volume Studies In Nandyal Town
Kashaf ARIF Asma IJAZ Wajeaha TALAT	University of Management and Technology, Pakistan	Emotional neglect as predictor of Delinquent Tendencies in Adolescent Boy
ICSSR Doctoral Fellow M. K. GANESHAN Senior Professor and Head, Dr. C. VETHIRAJAN	Alagappa University, India	Artificial Intelligence And Machine Learning In Electronic Human Resource Management In The Indian Information Technology Industry
Mr. Abhishek KUMAR VERMA Prof. Dr. Deepak KUMAR CHAUHAN	Central University of Punjab, India	The Evolution of Food Security Policies in India: A Critical Examination of the National Food Security Act, 2013
Mr. Jaswant Singh RAJPUT Mr. Abhishek KUMAR VERMA	Central University of Punjab, India	Food Security: Issue Challenges and Opportunities in India



08.10.2023

SUNDAY /14:00-16:00

SESSION-2 HALL-8

MODERATOR: Dr. Le Thi MINH

**Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ajayi, Olayemi T. Adeniji, A. TOSIN	The Federal Polytechnic University	Diversity Of Creativity Between Science And Graphics Design A Quest For Meaning And Nexus
Ochigbo, J. E. Ndam, N. J. Sirisena, U.W.	Federal University Wukari/ University of Jos, Nigeria	Optimal Control With The Effect Of Ivermectin And Livestock Availability On Malaria Transmission Optimal Control With The Effect Of Ivermectin And Livestock Availability On Malaria Transmission
Favour C. Uroko (Ph.D)	University of Nigeria Nsukka	“Publish It Not In The Streets Of Ashkelon” A Phenomenological Analysis Of The Attacks On The News Media In Nigeria
Dr. Le Thi MINH	Thu Dau Mot University, Vietnam	Copyright To Derivative Works Under The Intellectual Property Law Of Vietnam
Achmad ZUROHMAN M. FAUZI	Zainul Hasan Islamic University State Islamic University Indonesia	Parenting Of Children Of Commercial Sex Workers
Adetola B. O. Olorunmola D. E.	Federal University of Technology, Nigeria	Effect of Environmental Enrichment on Baboon Behaviour and Activity in TA Afolayan Wildlife Park, Nigeria
H. EL HAROUACHI M. ELGETTAFI M. LOU TOU	Mohammed Premier University, Morocco	Effect Of Saline Solutions On Schlamm-Based Geopolymers With Varying NaOH Concentrations
Prof. Dr. Branislav RADJENOVIĆ Dr. Nikola BOŠKOVIĆ Prof. Dr. Marija RADMILOVIĆ-RADJENOVIĆ	University of Belgrade	Studies Of The Origin Of Skin Burns During Electrosurgery Using A Multi-Component Fluid Model
Prof. Dr. Marija RADMILOVIĆ-RADJENOVIĆ Prof. Dr. Branislav RADJENOVIĆ Dr. Nikola BOŠKOVIĆ	University of Belgrade	Computational Modeling of Radiofrequency Ablation Treatment of Liver Tumor



08.10.2023

SUNDAY /14:00-16:00

SESSION-2 HALL-9

MODERATOR: Sándor FÖLDVÁRI

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/ Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
PhD student, Vadim LAVRIVSKY	Zaporizhzhia National University, Ukraine	Philosophical Representation Of The Phenomenon Lawyer Ethics
Jenifer Alat STEPHEN Mirkhamidova Sevara MİRMAKHMUDOVNA	Tashkent Medical Academy, Uzbekistan	Nanotechnology In Cardiovascular Health: Innovations And Applications
Shuaib Ahmed WADHO Roshan KUMAR Dr, Aun YICHEÏT Dr. Ming Ling LEE Dr. Adil Hussain MAGSÍ	-----	Mitigating Phishing and Social Engineering Ransomware Threats in Bioinformatics: Strategies for Education and Awareness
Sándor FÖLDVÁRI	Debrecen University, Hungary	“Supremacy” Over Others: The Fascist, Chauvinist Ideology Of The Horthy Regime In Hungary In The Interwar Time
SHUAEEB, A. NDATSU, A. BABAGANA, M. (PhD) YAKI, A. A. (PhD) YAHAYA FATIMA	Federal University of Technology, Minna	The Imperative Of Eco-Literacy For Nigerian University Students: A Call For Environmental Education In The Nigerian Education System
Nwaokolo, M. A. Okorie C.E.	Federal University, Wukari	Numerical Simulation Of The Impact Of Effective Treatment Strategy In Controlling Relapse In Patients With Chronic HBV Infection
Simple SHARMA Barinderjit SINGH	Technical University, India	Pomelo Peel Nutritional, Bioactive and Industrial Importance



08.10.2023

SUNDAY /14:00-16:00

SESSION-2 HALL-10

MODERATOR: Ijeoma C. OGBONNAYA

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/ Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sundy Alagba OBAZI Jane M. CHAH Miracle Oluebube CHUKWUDI Gabriel Daniel AGUO PhD student, Ruslan RUDOMOTOV	University of Nigeria/ Alex Ekwueme University Ndufu- Alike, Nigeria	Assessment Of Storage Practices Among Rice Marketers And Consumers In Enugu North Senatorial Zone, Enugu State, Nigeria
Dr. Pham Duc THUAN Dr. Pham Thi Phuong LINH	Zaporizhzhia National University, Ukraine	Worldview Values In Pedagogical Practice: Ethical Approach
Ijeoma C. Ogbonnaya	Can Tho University, Vietnam	Diplomatic Relations Between Vietnam And Campuchia From 1997 To 2022
Ibrahim, M. A. Abdulkadir, B. Bawa-Sani, H. G. Bello, H.	University of the Free State, South Africa	Pre-Service Teachers' Topic Specific Pedagogical Content Knowledge Of Students 'Graphs In Dynamics Of Market
Lorina LIÇI Drilona SAULI Ledina SHUAÏPI Ardit MHALI	Umaru Musa Yar'adua University, Katsina/ Federal Polytechnic Ayede, Nigeria	The Effects Of Vitamin D Supplements In The Therapy Of Tuberculosis Infection: An Overview
Zuze, C. Anyasi, R.O.	University of Tirana, Albania/ The Bankers, Fier, Albania/ Alb-Petrol Ltd., Albania	Experimental Laboratory Tests To Contribute To The Knowledge Base For Implementing Efficient Oil Recovery Techniques
Rennan Souza RIBEIRO Polyane Alves SANTOS Laiza Costa Santos NASCIMENTO Daniele Silva DE SOUZA Maria das Graças Bittencourt FERREIRA Sidiney Santos Oliveira JUNIOR	University of South Africa	The Effectiveness Of Bioremediation Of Waste Water To Reduce Pollution: A Review
	Federal Institute of Education, Brazil	Analysis Of The Impact Of The Promateca Program On The Understanding Of Differential And Integral Calculus In Engineering Courses



08.10.2023

SUNDAY /14:00-16:00

SESSION-2 HALL-11

MODERATOR: Vidhika CHAUDHARY

**Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ayushi SINGH Sparsh YADAV Nalnesh SINGH	Galgotas University, India	Sustainable Agriculture: Legal and Business Implications for Promoting Environmental Stewardship and Food Security
A, BATÏNE A. BOUMEGANAN A. NADI O. CHERKAOUÏ M. TAHÏRÏ	Hassan II University of Casablanca; Higher School of Textile and Clothing Industries	Enhancing Flexible Electronic Textiles: Graphene-Based Conductive Inks and Their Characterization
Engr. Muhammad NOUMAN Engr. Rehman KHAN Shahbaz MUNIR Muhammad Ansar AYUB Nisar AHMAD	Swedish College of Engineering and Technology Pakistan	Design And Fabrication Of Automatic Grass Cutting Machine
Engr. Mubashir ASIF Engr. Rehman KHAN	University of Engineering and Technology Pakistan	Hand Gesture-Controlled Electronic Car
Engr. Mubashir ASIF Engr. Rehman KHAN	University of Engineering and Technology Pakistan	Design And Fabrication Of Die For Injection Molding Machine
Vidhika CHAUDHARY	Gautam Buddha University,	‘Seeking Refuge: A Comprehensive Analysis of Asylum Policies and Practices’



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-1

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ansarul HASAN

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/ Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Mohammed TRIQUE Assoc. Prof. Dr. Ansarul HASAN Assoc. Prof. Dr. Anil KUMAR	Manuu, Cte-Nuh, Haryana, India	Techno-pedagogical Skills among Teacher Educators:Status and Issues
Std. Santiago FLÓREZ-ARANGO Prof. Diego PENAGOS-VÁSQUEZ Prof. MsC. Sebastián VÉLEZ GARCÍA	Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia	Analysis Of Geometric Modifications In Pumps As Turbines And Their Impact On Efficiency
David Adedayo ANIMASAUN Judith Amaka LAWRENCE	University of Ilorin, Nigeria	Phenotypic Characterisation And Comparative Non-Targeted GC-MS-Based Metabolomic Profiling Of Two Contrasting Seedling Fomo Millet (<i>Digitaria Exilis</i>) Accessions: An Insight To Drought Tolerance In Small Millets
Ephesus O. FATUNMBÍ AKANBÍ	Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria	Transient Behaviour Of Magnetized Micropolar Fluid Flowing In A Permeable Surface: A Numerical Model
Rabiu Musa ISAH Hassan Yusif AHMAD Imam Malik UMAR Abdulhamid Umar MAJE	Murtala Muhammad Specialist Hospital Kano, Nigeria	Incidence Of Rotator Cuff Muscles Tenderness Among Stroke Survivors With Hemiplegic Shoulder Pain Attending Murtala Muhammad Specialist Hospital And Muhammad Abdullahi Wase Teaching Hospital, Kano State, Nigeria
S. KEERTHIGA V.VARALAKSHMI Assoc. Prof. Dr. R. DEVI Dean and Prof. Dr. R. SRINIVASAN	Bharath Institute Of Higher Education And Research	Pharmacology: HIV Drug Resistance
Moruf Adebayo ABIDOGUN	Lagos State University of Education	Impact Of Motivation On Teachers' Effectiveness In Teaching Junior Secondary School Students' In Lagos State Nigeria



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-2

MODERATOR: Assoc. Prof. Vitalii ANDREIKO

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/ Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Vishal GUPTA Ishit SEHGAL	Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University)	New Fixed Point Results Employing Common Property (E.A) In Neutrosophic Fuzzy Metric Space
K. DHANUSHA DR. R. SRINIVASAN M. K. VIJAYALAKSHMI	Bharath Institute Of Higher Education And Research	A Review Of Natural Organic Lubricant – Synovial And Bursa Fluid
Balchikh Aitolkyn OMIRBEKKYZY	L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan	Some Aspects Of Islamic Education In Akmola Region In The XIX Century
Ismahatul HANIFAH Ardiyan DARUTAMA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	The Role Of Education In Encouraging Consumption Control And The Implementation Of Simple Living Principles In The Millennial Generation
Abdelkhalk ABOULOVARDA Mohammed EL IDRISIC	Sultan Moulay Slimane University, Morocco	Photovoltaic and Electronic Properties of New Electron Donor Materials for Organic Solar Cells
Nouha KETATA Maissa Ben JMAA Wissal GHAMGUI Yosra MEJDOUB Jihene TRABELSI Sourour YAICH Jamel DAMAK	Hedi Chaker University Hospital	Healthcare Associated Infections Among Smokers In Southern-Tunisia: Prevalence And Associated Factors
Nouha KETATA Maissa Ben JMAA Wissal GHAMGUI Yosra MEJDOUB Jihene TRABELSI Sourour YAICH Jamel DAMAK	Hedi Chaker University Hospital	Epidemiology and characteristics of Hospital-Acquired Lower Respiratory-Tract Infections in South-Tunisian University Hospitals



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-3

MODERATOR: Prof. Dr. Carlos Nelson ELIAS

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mihailo KORUGIĆ	University of Novi Sad	Evaluation Of The Use Of Solar Energy In The Territory Of The Municipality Of Bar (Montenegro) Using The Application Of GIS
Sinéad HORGAN Mohamad M. SAAB Jonathan DRENNAN Danielle KEANE Josephine HEGARTY	Aleksander Moisiu University, Durres, Albania	A Survey on Trauma Center Healthcare Professionals Knowledge On WHO SSI Prevention Guidelines Healthcare Professionals' Knowledge And Attitudes Of Surgical Site Infection And Surveillance: A Narrative Systematic Review
Amin LAHHIT Hassan AMHAMDIÁ	Abdelmalek Essaadi University, Morocco	An Investigation Employing Theoretical Approaches Such As Density Functional Theory (DFT) And Molecular Dynamics, Alongside An Experimental Comparative Study, Was Conducted To Assess The Effectiveness Of The New Molecules, PSB5 and PSB6, In Inhibiting The Corrosion Of Mild Steel In an HCl Environment
Prof. Dr. Carlos Nelson ELIAS Rafael da Fonseca GUEDES	Instituto Militar de Engenharia, Brazil	Analysis Of The Influence Of Roughness Parameters On Paint Adhesion
VANITHA SRI . T. ELAVARSI . E. Dr. R . SRINIVASAN	Bharath Institute of Higher Education and Research	Development and Validation of a High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method for the Quantitative Analysis of Finasteride in Pharmaceutical Formulations
Attah FRÍDAY Kareem ABDULMALÍK Job Oloruntoba SAMUE Garba Daniel Edisha JESSE Innocent APAMEÍO Mahmud Mohammed EVUTÍ Ajanya Benjamin UNEKWUOJO Abdullahi HAMÍDU	Federal University of Technology Minna, Nigeria	In-Vitro Antibacterial Activities Of Ethyl Acetate And Methanol Extracts Of Land Snail (<i>Achatina Achatina</i>) Shell Against Antibiotic Resistant Bacteria
Philemon Adedotun SAMAGBEYI Oluwatosin David FATOLA Gloria Opeyemi OMOGIATE	Osun State University/ University of Port Harcourt	A Comparative Emotion - Based Pragmatic Analysis Of William Shakespeare's The Merchant Of Venice And Femi Osofisan's Love's Unlike Lading
Lawal A. Galadanchi K. M. Bala M.	Federal University of Technology/ Musa Yaradua University Katsina	Electrochemical Measurement, Adsorption Behaviour And Thermodynamic Studies Of Nymphaeaceae And Aloe Barbadensis In The Control Of Mild Steel Corrosion In Acid Medium (H ₂ SO ₄)



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-4

MODERATOR: Zeeshan ASGHAR

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/ Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Igbo, Michael ELEM Igbo, Nkechinyere ELEM Chima, Abraham IHEANYICHUKWU Chikeleze PRAISE	Enugu State University/Nigeria	Rice Husk: A Potential Biomass Source For Electricity Generation In Ebonyı State, South Eastern Nigeria
M.A. Elda BAGAVIKI	The Principles of Public Administration and the EU integration path in Albania	The Principles Of Public Administration And The EU Integration Path In Albania
LAHOUEL Asma ADNANE Mohamed KOUDJETI Samira	University of sciences , Tlemcen, Algeria	Simulation of the Performances of SnS Layers Prepared by'' SCAPS-1D'' Software
Zeeshan ASGHAR	Prince Sultan University, Riyadh 11586, Saudi Arabia	Mathematical Modelling Of Bacterial Motion On Rheological Layer Of Slime
Eman NAEEM Syed Makhdoom HUSSAİN Danish RIAZ Zubair-ul-Hassan ARSALAN Adnan KHALİD Muhammad FAİSAL Muhammad AMJAD Adan NAEEM	Government College University, Pakistan	Harmful Algal Blooms: A global challenge
Anwar Hassan Ibrahim	Qassim University, Saudi Arabia	Propagation Prediction For RF Los In 5G Networks Via Link Budget Design
Usuolorı Oghenevieve Blessed Asaije	Federal University Of Technology	Extraction Of Geothermal Energy For Power Generation In Nigeria (A Case Study Of Otorogu Gas Field)
Mr. Ashwin Annamalai. M. Assist. Prof. Jayashankar. J.	Chettinad Academy of Research and Education	Impact Of Khalistan Radicalism On India - Canada Bilateral Relations – A Case Study
Bindushree T. N. Rajendraprasad N.	University of Mysore	Simple Novel Ways For Efficient Removal Of Indigo Carmine By Ion-Exchange Process Onto Basic Resin And Bromocresol Green By Adsorption To Citric Acid Binded Hyacinth Bean Husk:Chromatographic Elution Approach
Umar ZAHRADEEN Aliyu Taliyawa USMAN	Modibbo Adama Univerity	Field And Geochemical Features Of Granitoids Around Anguwan Lambu, North Central Nigeria



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-5

MODERATOR: Dr. Elvin RADA

**Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nohaila RHARMILÍ Youssef Kandri RODÍ Fouad Ouazzani CHAHDI Amal HAUDI Ahmed MAZZAH	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco	Study Of The Inhibition Effect Of New Derivatives Of Hydrazine And Phenylhydrazine Isatin On Mild Steel Corrosion In 1m HCL
Dr. Lenida LEKLÍ Dr. Ardita DYLGJERÍ Dr. Fatos GJATA Dr. Elvin RADA	University of Elbasan “Aleksandër Xhuvani”, Albania	Reconceptualization of Time & Physical Management of the Teaching Process During Online Teaching, Problems and Strategies
Sènakpon Socrate Sosthène TOBADA Mahuton Géoffroy DJESSOU	Université André Salifou de Zinder	Semiotics Of Love In The Songs Of Gbeze In Benin
Usman Ahyu TALYAWA Isa DANLAMI Chibuoke Chidozie UMEAGHADI	Federal University Dutsin	Pegmatites: A Key Geological Source Of Rare Earth Elements (Rees)
Farhana NAZ	Lahore College for Women University	Enhancing Sustainable Architecture in South Asia: Comparative Analysis of Energy-efficient Design Practices in Pakistan, India, and Bangladesh
SREESIVASAKTHLA Assist. Prof. NJAYARAMAKANI Assoc. Prof. Dr. R. DEVI Dean And Prof. Dr. R. SRINIVASAN	Bharath Institute Of Higher Education And Research	A Short Review On Zebrafish Toxicology Studies
Ibrahim Inuwa BALARABE, Ph.D.	Nigeria Police Academy	Cross Sectional Examination Of The Fuel Subsidy Restructure Effectiveness In Nigeria
Hritika MALHOTRA Lavina TAHILYANI	Mody University of Science and Technology,India	Exploring Gender-Related Disparities in the Psychological Effects of Third-Degree Legal Punishments



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-6

MODERATOR: Prof. Asoc. Dr. Enver BUQAJ

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mohammed Mohammed NDAGI Ibrahim ABDULRAHMAN Muktar AUNA	Ahmadu Bello University, Zaria	Assessment of the Impact of N-Power Teach Programme On Youth Empowerment in Niger State
Mohammed Mohammed NDAGI Ibrahim ABDULRAHMAN Dauda Adamu ABUBAKAR	Ahmadu Bello University, Zaria	The Effect Of Work-Life Balance, Job Satisfaction And Organizational Commitment On Employee Performance In Nigerian Institute Of Leather And Science Technology, Zaria
Truong, Thị XUÂN, Lưu, Hồng PHÚC Phan, Thị Thanh HIỀN	Nha Trang University, Vietnam	Finding Barriers And Difficulties In Higher Education In University In Vietnam
S. Dhanush KUMAR Elavarasi .E	Bharath Institute Of Higher Education And Resarch	Review Article On Delzicol Drug On Inflammatory Disease - Drug Delivery System
Goran S. NIKOLIĆ Aleksandra MILENKOVIĆ Milorad CAKIĆ 1, Ljiljana STANOJEVIĆ Miloš DURMIŠEVIĆ Dragana Marković NIKOLIĆ Aleksandar BOJIĆ	University of Niš, Serbia	Evaluation Of Surfactant-Modified Lignocellulosic Gourd Shell As A Cheap Cationic Sorbent Of Water-Soluble Pollutants
Maria Taj MUHAMMAD Nasir Uddin KHAN	Jinnah University for women/ University of Karachi	Enhancing Environmental Cleanliness And Sustainability By Harnessing The Superior Surfactant Properties Of Natural Alternatives Over Synthetic Ones
Prof. Asoc. Dr. Enver BUQAJ	University of Prizren "Ukshin Hoti", Kosovo	Compulsory treatment measures according to the Criminal Code of Kosovo
Dr. Sc. Kastriote VLAHNA Mr. Sc. Dafina VLAHNA	University of Pristina "Hasan Prishtina", Kosovo	Scope Of Mediation Procedure
Dr. Sc. Kastriote VLAHNA Mr. Sc. Dafina VLAHNA	University of Pristina "Hasan Prishtina", Kosovo	Mediation Procedure In Criminal Law Cases
Prof. Asoc. Dr. Enver BUQAJ	University of Prizren "Ukshin Hoti", Kosovo	Implementation of the most favorable law according to the Criminal Code of Kosovo



08.10.2023

SUNDAY /16:00-18:00

SESSION-3 HALL-7

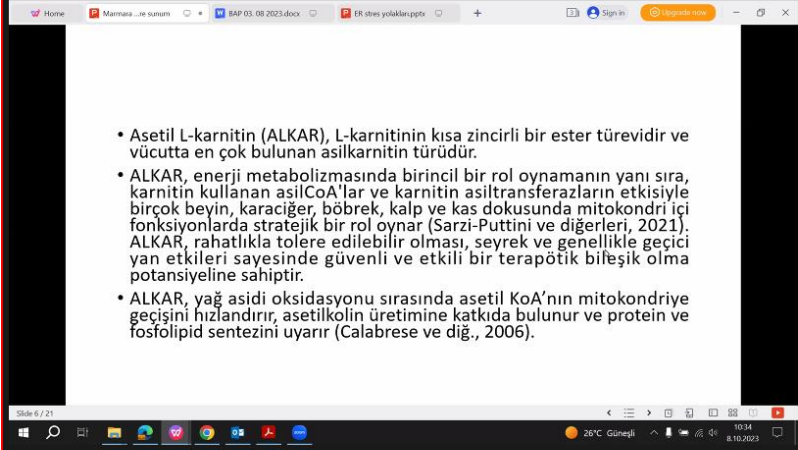
MODERATOR: Oluwatosin David FATOLA

Albania/Azerbaijan/ Brazil/Colombia/France/Hungary /India/Indonesia/ Iraq/Kazakhstan/Kosovo/Malaysia/
Morocco/Nigeria/Pakistan/Saudi Arabia/Serbia/South Africa/ Tunisia/Ukraine/Uzbekistan/Vietnam

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Javeria SHEIKH Dr. Amber NAWAB Ayesha FAROOQUI Urooba KHAN Arooba KHAN Baria KHAN	Jinnah University for Women. Karachi. Pakistan	Ai: A Revolution In Health Sciences Against The Knot Of Lifestyle To Cancer In Young Age
Aisha Muhammed DALHAT Muhammad Bashir ALI Joan Tirywn HASSAN	Kaduna State University	Assessment Of Persuasive Communication By Herbal Medicine Sellers In Kaduna North Local Government
Prof. Dr. Amber NAWAB Lect. Javeria SHEIKH Lect. Asra MANSOOR Lect. Sobia KAMRAN Syeda Noor Zehra NAQVI Touba WAQAR Iqra SAJJAD Sumaiya MOHSIN	Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan.	Fluoride And Dental Health: A Balance Between Prevention And Side Effects
Omar BENAMARI Hassan AMHAMDI	Abdelmalek Essaadi University, Morocco	Medicinal Plants Used In The Traditional treatment Of Diabetes In Alhoceima Province, Morocco
Dr. Mohamed MILOUDI Dr. Mohamed MANKOUR Dr. Houcine MILOUDI Dr. Mohammed Hamza BERMAKI Dr. Abdelkader GOURBI	Relizane University/ UDL-Sidi Bel Abbés University/ Institute of Applied Sciences and Techniques	Switching Power Supplies: EMI Design Considerations
Maliha GOHAR SURNAME	Kohat University Pakistan	Classification of Second Order Ordinary Differential Equations by Lambda Symmetries
Biljana MIĆIĆ Željko V. RAČIĆ	University of East Sarajevo/ University of Banja Luka	Application Of The Promethee Method For Evaluation Of The Most Suitable Candidate For Employment
Oluwatosin David FATOLA	Osun State University, Nigeria	Contextual Analysis Of Commentaries In Selected Football Matches
Oluwatosin David FATOLA Philemon Adedotun SAMAGBEYI	Osun State University, Nigeria	A Speech ACT Analysis Of Commentaries In Selected Football Matches

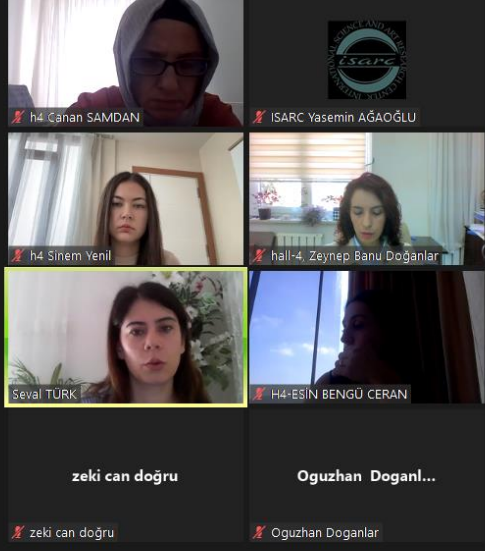
PHOTO GALLERY

Giriş yapın



Asetil L-karnitin (ALKAR), L-karnitinin kısa zincirli bir ester türevidir ve vücutta en çok bulunan asilkarnitin türüdür.

- ALKAR, enerji metabolizmasında birincil bir rol oynamanın yanı sıra, karnitin kullanan asilCoA'lar ve karnitin asiltransferazların etkisiyle birçok beyin, karaciğer, böbrek, kalp ve kas dokusunda mitokondri içi fonksiyonlarda stratejik bir rol oynar (Sarzi-Puttini ve diğerleri, 2021). ALKAR, rahatlıkla tolere edilebilir olması, seyrek ve genellikle geçici yan etkileri sayesinde güvenli ve etkili bir terapötik bileşik olma potansiyeline sahiptir.
- ALKAR, yağ asidi oksidasyonu sırasında asetil KoA'nın mitokondriye geçişini hızlandırır, asetilkolin üretimine katkıda bulunur ve protein ve fosfolipid sentezini uyarır (Calabrese ve diğ., 2006).



h4- Ganah SAMDAN

ISARC Yasemin AĞAOĞLU

h4- Sinem Yenil

h4-4. Zeynep Banu Doğanlar

Seval TÜRK

H4-ESİN BENGÜ CERAN

zeki can doğru

Oguzhan Doganlar...

zeki can doğru

Oguzhan Doganlar

Seçenekleri Görüntüle
Giriş yapın
Görüntüle

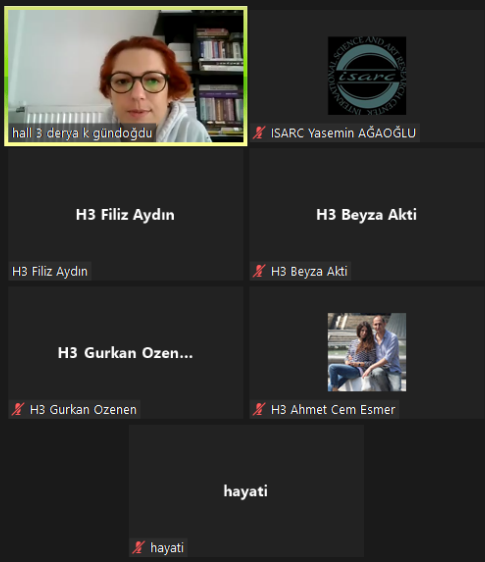
Results:

Tedavilerin hepsi anestezi kullanılmadan skopi görüntüleme altında ameliyathanede gerçekleştirildi ve hastaların çoğu gününbirlik yatış ile taburcu edildi.

Bir hastada ciddi hipotansiyon gelişmesi sebebi ile sabaha kadar takip edildi.

Bir hastada işlem sırasında geçici iskemik atak (TIA) geçirmesi sebebi ile yatırılarak nöroloji bölümü tarafından değerlendirilmesi sağlandı.

FEE uygulanan bir hastanın işlem sonrası ayağında ani kuvvet kaybı gelişmesi sebebi ile hasta yatırılarak takip edildi; işlemden 8 saat sonra kuvvet kaybı düzeldi.



h3 3 derya k gündoğdu

ISARC Yasemin AĞAOĞLU

H3 Filiz Aydın

H3 Beyza Akti

H3 Filiz Aydın

H3 Beyza Akti

H3 Gurkan Ozen...

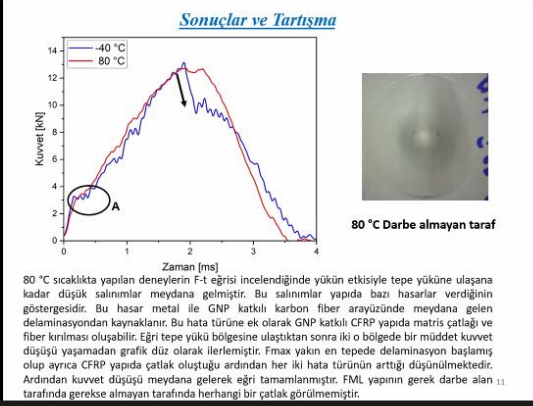
H3 Gurkan Ozenen

H3 Ahmet Cem Esmir

hayati

hayati

Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekranı paylaş
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Be Yaz Tahtalar
Odadan Çık



h2 Mustafa DÜNDAR



ISARC Yasemin AĞAOĞLU



H2 Gülşen AKMAN

h2 Burak GÖND...

h2 Burak GÖNDELEN



Sermin Alp

YAVUZ

YAVUZ

Gamze Soyturk

Gamze Soyturk

h1 Mustafa KORKMAZ ekranını görüntüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle

- İc4 ile foramen mentale arası mesafe (U27) Balıkesir yöresi çalışılan atlarda ortalama 6.19 ± 1.23 cm olarak ölçülmüştür. Bu mesafeye ait diğer bazı literatür verileri ise; Hazar Minyatür Atında ortalama 6.94 ± 0.29 cm (Monfared 2013a), İran Yerli Atında ortalama 7.4 ± 0.33 cm (Monfared 2013b) ve Yerli İran Merkezinde ortalama 11.15 ± 0.59 cm (Monfared 2013c) olarak rapor edilmiştir. Elde edilen ölçüm verileri ile mukayese edildiğinde incelenen at mandibula'larının en düşük uzunluk değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

- Diestema uzunluğu (U15); Orta Çağ Atlarında erkek hayvanlarda ortalama 7.6 ± 0.53 cm, dişi hayvanlarda ortalama 8.7 cm (Pasicka, 2012) ve Malakan Atlarında erkek hayvanlarda 8.16 ± 0.12 cm, dişi hayvanlarda 8.51 ± 0.66 cm (Gürbüz, 2016) olarak rapor edilmiştir incelenen at mandibula'larında bu uzunluk değerinin 9.64 ± 1.67 cm olduğu görülmüştür. Bu veriler doğrultusunda çalışılan atlara ait mandibulaların diestema uzunluğu incelenen literatür çalışmaları arasında en uzun değere sahiptir.

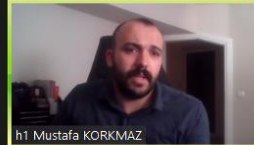
- The distance between Ic4 and foramen mentale (U27) was measured as an average of 6.19 ± 1.23 cm in the horses studied in Balıkesir region. Some other literature data regarding this distance are; It has been reported as an average of 6.94 ± 0.29 cm in the Caspian Miniature Horse (Monfared 2013a), an average of 7.4 ± 0.33 cm in the Native Persian Horse (Monfared 2013b), and an average of 11.15 ± 0.59 cm in the Native Persian Donkey (Monfared 2013c). When compared with the measurement data obtained, it was determined that the examined horse mandibles had the lowest length value.
- Diestema length (U15); In Medieval Horses, it was reported as an average of 7.6 ± 0.53 cm in male animals and 8.7 cm in female animals (Pasicka, 2012), and in Malakan Horses, it was reported as 8.16 ± 0.12 cm in male animals and 8.51 ± 0.66 cm in female animals (Gürbüz, 2016). It was observed that this length value was 9.64 ± 1.67 cm. In line with these data, the diestema length of the mandibles of the horses studied has the longest value among the literature studies examined.



h1 Filiz ERBAŞ



ISARC Yasemin AĞAOĞLU



h1 Mustafa KORKMAZ

h1 ghita benkira...

h1 ghita benkirane

İsmail Akçay_Hal...

İsmail Akçay_Hall-1



Odadın Çık

hall 2, özlem çatli ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Görüntüle

PowerPoint Slay Göster - E-TİCARET İŞLETMELERİNİN SOSYAL MEDYA MECRALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEMENE YÖNELİK - PowerPoint Üzerinde Gösteriliyor

E-TİCARET İŞLETMELERİNİN SOSYAL MEDYA MECRALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEMENE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Dr. Öğretim Üyesi Özlem ÇATLI
AHBV, İİBF, Uluslararası Ticaret Bölümü

h2 Meltem Erdoğan

ISARC Yasemin AĞAOĞLU

hall 2, özlem çatli

Hall-2, Erdiç AKYLDIRIM

h2 Canan Yıldiran

Engin KARAKIŞ

h2 Canan Yıldiran

Meltem Göksu-...

Meltem Göksu-Hall2

h2 Nadire

h2 Nadire

asli

h2 Ayşegül ERM...

h2 Ayşegül ERMEÇ

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 10 Sohbet Ekran Paylaşımı Kaydet Ara Odalar 4 Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

ebrar cihan ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

6. INTERNATIONAL MARMARA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS, 07 OCTOBER 2023

DEMOGRAFİK BULGULAR-2 (DEMOGRAPHIC FINDINGS-2)

Çalışılan Pozisyon / Position Held

Sektör / Sector

İş Tecrübesi / Job Experience

Dr. Kemal Özkan Yılmaz; Ebrar Hatice Cihan (MBA)

h3 Abdullah ERBOĞA

ISARC

h3 Kemal Özkan Yılmaz

h3 Rukiye SONMEZ

h3 Murat Yiğit

ebrar cihan

Ayşe Bilgentguuh

Be Yaz Akti

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 8 Sohbet Ekran paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık


H-4 Yeliz Tiryaki Goksu ekranını görüntüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle


Giriş yapın Görüntüle

BİLİNÇLİ FARKINDALIK


- Bilinçli farkındalığın bileşenleri olan gözlem, yargısızlık ve kabullenmenin oluşabilmesi için an'a odaklanma gereklidir. Kişinin dışıncelerinde kaygı, endişe, ruminasyonlar, geçmiş ve gelecek baskıları ne kadar fazla ise kişinin an'da kalması ve odaklanması da o ölçüde zorlaşmaktadır.
- Mevlevî Bakışı Açısı**
- An'a odaklanma
- Yargısızlık
- Kabullenme




Fatma ERGÜN H4




ISARC




h4 bülent gülsenöy



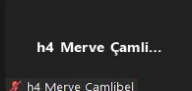
h4 Dr.Öğr.Uyesi Ebru ÇÖTELİ




H-4 Yeliz Tiryaki Goksu



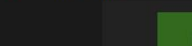
h4 Baran Özyurt



h4 Merve Çamlıbel



h4 Sule



H4-İsmail Aslan

Sesi aç Videoyu Başlat

Katılımcılar 9

Sohbet

Ekranı paylaş

Kaydet

Ara Odalar

Reaksiyonlar

Uygulamalar

Beyaz Tahtalar

Odadan Çık

h5 Ahmet Aykaç ekranını görüntüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle

Purpose of the Study / Çalışmanın Amacı


}




Purpose of the Study

07.10.2023 Dr. Ahmet AYKAÇ- Dr. Mustafa ŞEN

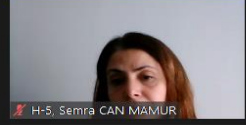
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ



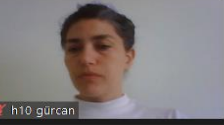
h5 Ahmet Aykaç



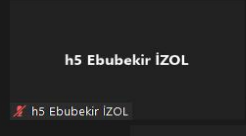
ISARC



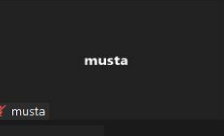
H-5 Semra CAN MAMUR



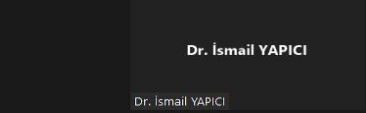
h10 gürcan



h5 Ebubekir İZOL



musta



Dr. İsmail YAPICI

Sesi aç Videoyu Başlat

Katılımcılar 7

Sohbet

Ekranı paylaş

Kaydet

Ara Odalar

Reaksiyonlar

Uygulamalar

Beyaz Tahtalar

Odadan Çık

Session-2, Hall-6, Yeşim Aküzü... ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

THE MERSENNE-JACOBSZHAL SEQUENCE AND ITS BINET FORMULAS.pdf - Adobe Acrobat Pro (94-89)

for the Mersenne-Jacobsthal sequence $\{M_n^j\}$. Letting

$$C_n^M = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 4 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

The companion matrix $C_n^M = [C_n^M]_{4 \times 4}$ is called to be the Mersenne-Jacobsthal matrix. For more detailed information about the companion matrices, see for example: (Lancaster & Tismenetsky, 1985; Lidl & Niederreiter, 1986). It can be readily established by mathematical induction that for $n \geq 1$:

i. If n is odd

$$(C_n^M)^n = \begin{bmatrix} M_{n+3}^j & -4M_{n+2}^j + 1 & -M_{n+3}^j & 4M_{n+2}^j \\ M_{n+2}^j & -4M_{n+1}^j & -M_{n+2}^j + 1 & 4M_{n+1}^j \\ M_{n+1}^j & -4M_n^j + 1 & -M_n^j & 4M_n^j \end{bmatrix}$$

h6 Sedat İlhan ISARC S2-H6-Özgür Erdağ Session-2, Hall-6, Yeşim Aküzü h6 Sibel Demiralp Samia Rani

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 6 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h7 Emel Yılmaz ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Özet-Abstract

Bu çalışmanın amacı ortaokul ve lise İngilizce, Türkçe ile Türk Dili ve Edebiyatı Öğretim programlarında konuşma, okuma ve yazma becerileri kazanmalarına yönelik öğretim programlarının geliştirilmesidir. The aim of this study is to examine the subskills of speaking, reading and writing skills in secondary and high school English, Turkish and Turkish Language and Literature teaching programs according to the Pedagogical Bloom Taxonomy.

Çalışma nitel olup doküman analizi dayalı olarak yapılmıştır. (The study is qualitative and based on document analysis.)

2018 ortaokul İngilizce Öğretim programında yer alan 96, Türkçe 28, İla İngilizce 94, Türk Dili ve Edebiyatı 17 olmak üzere toplam 235 konuşma becerisi kazanma (A total of 235 speaking skill subskills in the 2018 secondary school English curriculum, 96 of which are Turkish, 28 of which are high school English, and 17 of which are Turkish Language and Literature.)

Ortaokul İngilizce Öğretim programında yer alan 49, Türkçe 142, İla İngilizce 46, Türk Dili ve Edebiyatı 58 olmak üzere toplam 315 okuma becerisi kazanma (A total of 315 reading skill subskills, 49 of which are included in the secondary school English curriculum, 142 of which are in Turkish, 46 of which are in high school English, and 58 of which are in Turkish Language and Literature.)

Ortaokul İngilizce Öğretim programında yer alan 27, Türkçe 67, İla İngilizce 61, Türk Dili ve Edebiyatı 12 olmak üzere toplam 167 yazma becerisi kazanma bilgisi (A total of 167 writing skill subskills, 27 in the secondary school English curriculum, 67 in Turkish, 61 in high school English, 12 in Turkish Language and Literature, were examined in terms of the cognitive process dimension.)


h7 Emel Yılmaz ISARC h7 Zekerya Batur S. Z. H7 AYŞEGÜL ŞAKIR h7 Nesrin ELLİA... h7 Bekir Çöksev... h7 Nesrin ELLİALTI h7 Bekir Çöksevım h7 Emrah Kultas Ananda Majum... h7 Emrah Kultas Ananda Majumdar-Hall 7 Fulya soyata Elif Ertaş Kütahya Fulya soyata Elif Ertaş Kütahya

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 10 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h8 Mehmet Bölükbaşı ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

ARAP-İSLAM DÜNYASINDA İSTİHBARAT FAALİYETLERİ INTELLIGENCE ACTIVITIES IN THE ARAB-ISLAMIC WORLD

- Arapça arama, araştırma ve tetkik manalarına gelen İstihbar (استخبار) sözcüğü haber, bilgi, mesaj anlamında kullanılan hebere (خبر) kökünden türeyen fiilin mastarıdır. Arapçada istihbarat (استخبارات) sözcüğü haber alma anlamında kullanılmaktadır.
- İstihbarat devletin elde edilen bilgileri değerlendirilmesi ve analizi sonucu ortaya çıkan verilerdir. Elde edilen veriler devleti düşmanlarına karşı gerekli tedbirleri almada önemli katkı sağlar (el-Eyyubi, 1980). İstihbarat toplama görevini yerine getiren kişilere casus adı verilir (Emin, 1986). Casus (جاسوس) sözcüğü bilgi toplayan, istihbarat personeli anlamlarında kullanılmaktadır.
- The Arabic word Istihbar (استخبار) which means search, research and investigation, is the infinitive of the verb derived from the root hebere (خبر) which means news, information and message. In Arabic, the word intelligence (استخبارات) is used in the sense of receiving news.
- Intelligence is the data that emerges as a result of the state's evaluation and analysis of the information obtained. The data obtained makes an important contribution to the state in taking the necessary measures against its enemies (al-Eyyubi, 1980). People who fulfill the task of collecting intelligence are called spies (Emin, 1986). The word spy (جاسوس) is used in the meaning of information gatherer and intelligence personnel.



h8 Mehmet Bölükbaşı

h8 Esat şahin

h8-Nizamettin Karataş

Vesile Şemşek

h8 Dr. Umut Gülerüz


h8 Walaia Yahya

Moses Adeolu AGOI

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 8 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

ERHAN KIRTEPE ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER



Emirhan Çalim - H8

h8 MERVE DENİZ TÜRKÖĞ...

h8 Osman Asi

h8 Mehmet Tahir Kavak

h8 Salih Sözer

Deniz Kavak

ERHAN KIRTEPE

Deniz Kavak

Kenan GENCOL

Ali Tangel

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 10 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h10 Hüseyin KIZIL ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle

AR-GE | Nursan Kablo Donanımları

Numunelerin üretimi sırasında kalıp gözlerine verilen numaralarla Shore sertlik değerleri ve kalıp tasarımında değişiklikler yapılmıştır. Ardından numuneler çeşitli sızdırmazlık ve çekme deneylerine tabi tutulmuşlardır. During the production of the samples, changes were made to the mold designs with the numbers assigned to the mold cavities and Shore hardness values. Subsequently, the samples were subjected to various leakage and tensile tests.




Water Spray Test




Dust Test (Toz Kabini)

10 NURSAN KABLO DONANIMLARI KAN TIC.A.Ş. NURSAN




h10 Hüseyin KIZIL



ISARC

Mustafa

Mustafa



Yunus MEŞECİ

Gürcan YILDIRIM

Gürcan YILDIRIM

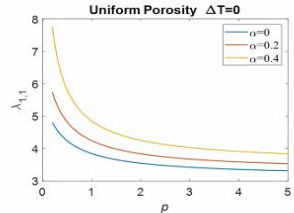
h10 Ayhan Hacı...

h10 Ayhan Hacıoglu

h11 Ramazan ÖZMEN ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle

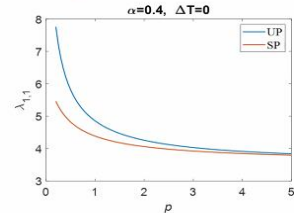
Sonuçlar ve Tartışma

Uniform Porosity $\Delta T=0$




Gözeneklilik ve malzeme derecelendirme indeksinin, düzgün gözenekliliğe sahip nanoplakanın boyutsuz frekansı üzerindeki etkileri.


$\alpha=0.4, \Delta T=0$




Değişken malzeme derecelendirme indeksi ($p=0.2-5$) ve sabit gözeneklilik oranı ($\alpha=0.4$) için gözeneklilik dağılım modellerinin karşılaştırılması.



h11 Barış Kantoğlu



ISARC



h11 Muhammed Ernur AKINER

h11 DERVA O.

h11 DERVA O.

h11 Nesil Özbakan

h11 Nesil Özbakan

h11 Ramazan ÖZ...

h11 Ramazan ÖZMEN

AHMET CİHAT A...

AHMET CİHAT ARI-H11

Hanan Refaay

Hanan Refaay

XLI

	INDEX	
CONGRES ID		I-III
PROGRAM		IV-XXXIV
GALLERY		XXV-XLI
INDEX		XXXI-XXXVIII

AUTHORS	TITLE	NO
Ahmet Tuncay ERDEM	Review of Research on Disinformation Using Content Analysis	1-9
Ahmet Tuncay ERDEM	A Conceptual Research On The The Unwillingness-To-Communicate Scale	10-14
Mesut COŞKUN	Technological Transformation Of Journalism In War Zones	15-16
Saygın Koray DOĞANER	The Effects Of Photos On Psychologically Self-Awareness Processes	17-19
Olgun KÜÇÜK Mevlüt Can KOÇAK	HIV/AIDS, Stigma And The Media	20-31
Gizem CENGİZ Zeynep ÇETİN ERUS	The Effect Of Popular Science Fiction Films On The Perception Of Science In The Context Of Biotechnology	32-33
Sümevra TÜZÜN	Agenda Programs As An Element Deepening Social Communication Conflicts: A Review Of The Tarafsız Bölge Program	34-35
Aybike KELEŞ	Exploring The Psychological Downfall Of The Woman Character In Maupassant's The Necklace	36-43
Salamat Olatokunbo MOMOH Kabir MOMOH Sani Inusa MİLALA	Implication Of Using Multimedia In Teaching And Learning Of Computer Science In Secondary Schools	44
Hasan ÇİFTÇİ	The Impact Of Social Media On Cultures	45-51
Erdinç AKYILDIRIM Thomas CONLON Shaen CORBET Yang (Greg) HOU	Hacked: Understanding the Stock Market Response to Cyberattacks	52-53
Meltem GÖKSU Dr. Canan YILDIRAN	The Role Of Emotional Intelligence In The Relationship Between Job Satisfaction And Life Satisfaction	54-68
Meltem ERDOĞAN Esra KOÇ	Is Nudging Enough to Get People Donate to Earthquake Victims or It Requires Boosting?	69-84

AUTHORS	TITLE	NO
Ash Emine ÇOMU	Yeni Adana Gazetesi'ne Göre 1922 Yılında Doğu Akdeniz Ve Suriye	85-92
Engin KARAKIŞ Esengül SALİHOĞLU	Financial Performance Analysis Of Deposit Banks With Entropy And Maut Methods	93-105
Özlem ÇATLI	A Research To Determine The Effectiveness Of E-Commerce Businesses In Social Media Courses	106-109
Nadire KARABAYIR Ayşegül ERMEÇ	Examination Of The Intention To Participate In Online Shopping Festivals On The Antecedent Of Shopping Motives	110-111
Kemal Özkan YILMAZ Ebrar Hatice CİHAN	Leader-Member Exchanges Impact On The Formation Of Life Positions	112-133
Abdullah ERBOĞA	Körfez Güvenliği: ABD-Çin Rekabetinin Körfez'e Yansımaları	134-135
Murat YİĞİT	The Françafrique As A Neo-Colonial Relationship	136-137
Murat GENÇ	Tuning Parameter Selection In Liu Regression Via Bootstrap Method	138-139
Rukiye SÖNMEZ	Rekabet Dinamikleri Perspektifinde Sektör Liderinin Rekabetçi Agresifliği	140-144
Yavuz Selim BALCIOĞLU Ayşe BİLGİN	Exploring Quantum Leadership: A Comprehensive Literature Review And Synthesis Of Key Concepts And Findings	145-150
Yavuz Selim BALCIOĞLU Ayşe BİLGİN	Clarifying The Threads Of Organizational Intelligence: A Comprehensive Examination Of Theories, Measurement, And Impact In Contemporary Organizations	151-161
Merve ÇAMLİBEL	Doğum Deneyiminden Memnuniyeti, Kişilik Özellikleri, Doğum Ağrısı Ve Doğum Korkusunun Yordama Durumunun İncelenmesi	162-176
Yeliz TİRYAKİ GÖKSU	Evaluation Of Mindfulness Based Cognitive Therapy In Perspective Of Turkish Culture	177-187
Bülent GÜLENSOY	Decompression Of Lumbar Spinal Stenosis Using Bilateral Microscopic Unilateral Approach	188-189
Ebru COTELI	Determination Of GC-MS Content With Total Antioxidant Capacity Of <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. Fruits	190-191

AUTHORS	TITLE	NO
Fatma ERGÜN	Determination Of Bioactive Components Of Fruits And Peels Of Orange (<i>Citrus Sinensis</i>) And Lemon (<i>Citrus Limon</i>) Plants Grown In Hatay Dörtüyl Region	192-198
Baran ÖZYURT Şule CAMCIOĞLU	Heterogeneous Electro-Fenton Process Using Fe ₃ O ₄ Loaded On Activated Carbon As Catalyst For Mineralization Of Amoxicillin	199-210
İsmail ASLAN Erdal CEVHER	Real-Time Cellular Analysis (RTCA) And Real-Time Cellular Analysis Of The Effect Of Liposome Components And Rosuvastatin On Cell Viability U-87 Cell Culture Studies	211-217
Ahmet AYKAÇ Mustafa ŞEN	Screen-Printed Electrodes Modified With Sea Urchin-Like Nanostructured Particles For Electrochemical Detection Of Dopamine	218-224
Mustafa ŞEN Ahmet AYKAÇ	Hydrothermal Synthesis Of Sea Urchin-Like Tungsten Oxide Nanostructures And Application To Electrochemical Detection Of Uric Acid	225-231
Semra CAN MAMUR Ahmet MAMUR	Relationship Between HbA1C AND Average Glucose	232-233
Ebubekir İZOL İsmail YAPICI	Effect Of α -Glucosidase And α -Amylase Enzymes On Diabetes	234-241
İsmail YAPICI Ebubekir İZOL	Effects Of Acetylcholinesterase And Butyrylcholinesterase Enzymes On Human Memory	242-249
Gürcan SOLMAZ	Yapay Zeka Ve Hemşirelik Bakımı	250-253
Gürcan SOLMAZ	Can Mobile Applications Be The Eyes And Ears Of Nurses In The Monitoring Of Diabetes Patients?	254-259
Sibel DEMİRALP	Method For Distinguishing Elements In A Set Without A Topological Space Structure	260-261
Yeşim AKÜZÜM Ömür DEVECİ	The Mersenne-Pell Sequence Modulo M	262-265
Ömür DEVECİ Özgür ERDAĞ	The Narayana-Padovan Sequence In Finite Groups	266-271
Özgür ERDAĞ Ömür DEVECİ	The Representations And Finite Sums Of The Mersenne-Fibonacci Numbers	272-280
Yeşim AKÜZÜM Ömür DEVECİ	The Mersenne-Jacobsthal Sequence And Its Binet Formulas	281-286
Sedat İLHAN	On Half Of A Class Of Symmetric Numerical Semigroups	287-293
Sedat İLHAN	On The Factorizations In A Class Of Symmetric Numerical Semigroups	294-297
Abid HUSSANAN Samia RANI H. A. M. AL-SHARİFİ	Heat Transfer Flow Of Micropolar Nanofluid With Suction And Injection Containing CNTs Over A Stretching Sheet	298
Ayşegül ŞAKIR	Children Rights Education	299-303

AUTHORS	TITLE	NO
Aysegül ŞAKIR	Children And Children's Rights	304-307
Zekerya BATUR Emel YILMAZ ÇELİK Elif ERTAŞ Nesrin ELLİALTI	Speaking, Reading And Writing Outcomes According To The Context Of The Renewed Bloom Taxonomy: Turkish, Turkish Language And Literature, English	308-310
Fr. Baiju THOMAS	Improving the Impact of Shadow Education in Assisting Students with Autism Spectrum Disorders Thrive in Contemporary Educational Settings	311-312
Bekir ÇOKSEVİM	Anxiety In Secondary Students	313-321
Bekir ÇOKSEVİM	Sports Habits In The Secondary Education	322-323
Ananda MAJUMDAR	Philosophy of Religion in the Middle Ages	324-333
Fulya SOYATA	Comparison Of Adult Education In Turkey And Adult Education Practices In The World	334-345
Emrah KULTAS	Primary Schools Education Program (IYEP): Turkish Lesson	346-347
Nizamettin KARATAŞ	A Different Perspective on İjtihad in the Context of Surah al-Baqarah Verses 67-71	349-350
Mehmet BÖLÜKBAŞI	Intelligence Activities In The Arab-Islamic World	351-358
Esat ŞAHİN	The Life of Mehmet Rüştü Aşıkutlu as a Recitation Scholar and Teaching the Qur'an	359-360
Vesile ŞEMŞEK	On Ibn Haldun And Historism	361-369
Umut GÜLERYÜZ	Bitlis'in Kış Turizm Potansiyeli	370-375
Umut GÜLERYÜZ	Bitlis'in İnanç Turizmi Potansiyeli Üzerinde Ohin, Norşin Ve Hizan Medreselerinin Etkileri	376-382
Sani HACIYEV	About The Teaching Of The History Of The Near And Middle East Countries In High Schools Of The Republic Of Azerbaijan	383-385

AUTHORS	TITLE	NO
Moses Adeolu AGOI Hojapoji Gabriel SEMAKO Solomon Abraham UKPANA Oluwanifemi Opeyemi AGOI	An Implicit Survey On The Efficacy Of Artificial Intelligence Application In Healthcare Sector: Implications For Clinicians And Medical Practitioners	386
Walaa Yahya ABDULHUSSEIN SAEDI Ahmet YETIMAN Mikail AKBULUT	Effect of Antisense RNA Mediated Downregulation Of <i>PgaC</i> And <i>cAMP</i> Genes, Involved Biofilm Formation And Regulation, in <i>K. pneumoniae</i> On Biofilm Production	387-388
Erol YÜCEL Haktan BİRSEL	Analysis Of The Black Sea Grain Corridor With Visual Analytic Decision Support Model	389-403
Erhan KIRTEPE	Theoretical Analysis Of Flat Plate Solar Collector Working With MgO-SU Nanofluid In Şirnak Climate Conditions	404-417
Merve Deniz TÜRKÖĞULLARI Ali TANGEL	Data Converter Architectures And Example Designs In Active Phase Shifters	418-428
Salih SÖZER	Biogas Technology And Determination Of The Energy That Can Be Obtained As A Result Of Evaluation Of Olive Pomace Using Biogas Technology	429-437
Salih SÖZER	Determination Of The Amount Of Livestock' Manure And Some Agricultural Wastes In Our Country And Assessment With Biogas Technology	438-446
Osman ASİ Okan YILMAZ Ahmet Efe GEZMİŞOĞLU	Manufacturing And Quality Control Of Tread Segments In Tire Curing Molds	447-453
Mustafa ARMAĞAN Emirhan ÇALIM Berzah YAVUZYEĞİT Yasemin YILDIRAN AVCU Eray ABAKAY Egemen AVCU	Analysis Of The Effects Of Process Parameters On Surface Roughness In Water Jet Peening Of Titanium Alloys Using Variance Analysis	454-464
Mehmet Tahir KAVAK	Investigation Of Short-Term Sea Water Surface Temperature, Total Suspended Matter And Chlorophyl-A Pigment Concentration Of Beyşehir Lake From Sentinel Satellite	465-466
Kenan GENÇOL	A Phonocardiogram Signal Denoising Method Based On Deep Autoencoder	467-468
Selma YURT YILDIRIM Hüseyin KIZIL Mustafa KARAKURT	Production And Improvement Of EPDM Grommets Used As Sealing Materials In Cable Installations	469-482
Mustafa Burak TURKOZ Gürcan YILDIRIM	Lanthanum And Flor Dual Ion Substituted Hydroxyapatite-PVA Composite Films	483-493
Mustafa Burak TURKOZ Ümit ERDEM Gürcan YILDIRIM	Semi-Empirical Mechanical Approaches To CaO-Added BI-2212 Ceramic Systems	494-508
Yunus MEŞECİ Hakan GÖKDAĞ Osman TURAN	An Antervative Propeller Aerofoil Geometry Design For Turboprop Engines	509-511

AUTHORS	TITLE	NO
Ayhan HACIOGLU Cemal BAYKARA	Bending Analysis Of Tapered Euler-Bernoulli Beam Of Axially Functionally Graded Bi-Modulus Material	512-524
Gamze SOYTURK Önder KIZILKAN	A Comparative Analysis Of The Rankine Cycle For Supercritical Working Fluids: Single-Effect Geothermal Power Plant Example	525-539
Gamze SOYTURK Önder KIZILKAN	Evaluation Of Pv/T Performance For Different Nanofluids For Isparta Conditions	540-552
Nesil ÖZBAKAN Derya ÖVER	Evaluation Of 3D Printability Properties Of Mixtures Prepared With Different Industrial Wastes	553-559
Ramazan ÖZMEN	The Free Vibration Response Of Functionally Graded Porous Nanoplates In Thermal Field	560-570
Bariş KANTOĞLU	Green Productivity Index Measurement In Motorcycle Tire Production Process	571-572
Ahmet Cihat ARI	Determination Of Wetting Degrees Of Polyester Flooring Materials Obtained By Using Stone Powder With Different Grain Sizes: Nevsehir Stone Example	573-583
Hanan RIFAI	The Thermal Response Of Integral Abutment Bridges Using Different Assumptions For Earth Pressure Behind The Abutment	584-595
Hasan Kıvanç YEŞİLTAS Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAİMOĞLU	Light Pollution, Environmental Effects And Suitable Lighting Establishment	596-602
Hasan Kıvanç YEŞİLTAS Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAİMOĞLU	Remote Sensing And Geographical Information System Applications In Environmental Engineering	603-610
Muhammed Ernur AKINER	Flow And Transport Of Suspended Sediment Over A Plane Bed Under The Effect Of Strong Wave-Induced Motion	611-633
İsmail AKÇAY	Ecological and Potential Health Risk Assessment of Surface Sediments in the Berdan River Basin	634

AUTHORS	TITLE	NO
Mehmet CAN Zekeriya ÖZÜDOĞRU Mustafa KORKMAZ	Macroanatomic And Morphometric Examinations On The Horse Mandibula	635-644
Mehmet CAN Şükrü Hakan ATALGIN Mustafa KORKMAZ	Macroanatomic Examination Of Bulbus Oculi In Tabby Cats	645-655
Ivan PAVLOVIC, Slavica ZIVKOVIC Aleksandra TASIC, Marija PAVLOVIC Nemamja ZDRAVKOVIC	Occurence Of <i>Strongylus vulgaris</i> Of Domestic Mountain Horse In Serbia	656
Filiz ERBAŞ	Effect Of Microbial Fertilizers On Cotton-Amaranthus Palmeri Competition In Pot Studies	657-663
Cihan DEMİR Mehmet Fırat BARAN	Calculation Of Pollution Load Originating From Animals Of Kırklareli Center And Districts	664-672
David Adedayo ANIMASAUN Judith Amaka LAWRENCE	Phenotypic Characterisation And Comparative Non-Targeted Gc-Ms-Based Metabolomic Profiling Of Two Contrasting Seedling Fonio Millet (<i>Digitaria Exilis</i>) Accessions: An Insight To Drought Tolerance In Small Millets	673-674
Ghita BENKIRANE, Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU, Emilie DUMAS	Microencapsulation Of Enterococcus Durans F21, A Bacteriocinogenic Strain Isolated From Lben, A Moroccan Fermented Milk	675
Gülşen AKMAN Çağın KARABIÇAK	Investigation Of Vehicle Preferences In Zonguldak Province With Conjoint Analysis	676-687
Mustafa DÜNDAR İlyas UYGUR Ergün EKİCİ	Investigation Of The Effect Of Graphene Nanoparticle Additives On The Low Velocity Impact Behaviour Of Carbon Fibre Reinforced Fibre Metal Laminate Composite Structures At Different Temperatures	688-699
Burak GÜNDELEN Mustafa DURSUN	IGBT Open-Circuit Fault Detection For Motor Drives	700-705
Sermin ÇAKICI ALP	From 'Green Madrasah Archaeology Museum' To 'Archaeopark Project': Changing Attitudes Towards National Museology Approach In Bursa	706-707
Yavuz KOÇ	Generalized Topologies, Performance And Efficiency Comparison Of High Voltage Gain Da-Da Converters Without Transformer And Without Coupling Inductor	708-721
Beyza AKTİ Deniz TUZ	The Effect Of Attention Deficit And Hyperactivity Disorder On Auditory Attention Skills In Individuals With Hearing Loss	722-729
Ahmet Cem ESMEER Hilmi YAZICI	Comparison Of Lactulose And Psyllium Husk In The Treatment Of Constipation In Patients With Hemorrhoids	730-732
Hayati KART	Surgical Outcomes Of Our Patients We Have Operated Due To Ingrown Nails	733-734
Hayati KART	Arthroscopic Ankle Arthrodesis (Case Report)	735-736

AUTHORS	TITLE	NO
Derya KARAOĞLU GÜNDOĞDU Yunus KAÇAR	Is Less More Possible In The Treatment Of Degenerative Spine Diseases? Four-Year Follow-Up Results Of Our Foraminal Epidural And Facet Joint Injection Treatments	737-741
Gürkan ÖZENEN	Exploring The Viability Of Pyhsical Versus Online Learning In Architecture Education: An Empirical Study	742-743
S. Rüştü OĞUZ Filiz AYDIN	Reliability of Fluorescence In Situ Hybridization for Ph Chromosome Detection	744-750
Canan ŞAMDAN	Effects Of Etraethylenepentamine Grafting On Activated Carbon Surface Properties	751
Zeynep Banu DOĞANLAR Füsün YÜREKLİ	Kadmiyum Sülfat Toksisitesinin <i>Helianthus annuus</i> L. Dokularında Nitrik Oksit Düzeyleri Üzerine Etkisi	752-763
Seval TÜRK Hakan ER Ayşegül GEMİCİ Sevim ERCAN KELEK Esmâ KIRIMLIOĞLU	The Effect Of Acetyl-L-Carnitine On Endoplasmic Reticulum Stress In Rats Exposed To Chronic Ethanol In Kidney Tissue	764-766
Bayram OĞUL Nihal BÜKER Sinem YENİL Ali KİTİŞ	The Effect Of The Experience Period Of Musicians Playing The Hanging Drum On The Posture And Physical Performance	767-775
Sinem YENİL Nihal BÜKER	Investigation Of The Rate Of Falls And Hip Fractures During Ramadan	776-780
Zeki Can DOĞRU	A Look At The Physical Education Lesson From The Perspective Of Physical Fitness With The Application Of The Rampage Method	781-782
Esin Bengü CERAN	Assessing Digital Transformation In The Airline Industry: The Case Of Turkish Airlines	783
Mesut YALÇIN	Problems Encountered In The Log Production Process And Solution Suggestions: Duzce Forest Products Industry Example	784-789
Selim TOKSAL Mert Nevzat YÜKSEL Ceren ULUS Zehra Sude SARI M. Fatih AKAY	A Library For Managing Page Transitions In Android Applications – Medusa	790-795
Mehmet ACIKGOZ Ugur DURAN	On Degenerate Bell-Hermite-Based Euler Polynomials	796-808
Ugur DURAN Mehmet ACIKGOZ	Degenerate Bell-Based Genocchi Polynomials	809-821
Burak GÜLER	Unmanned Aerial Vehicle (UAV) And Artificial Intelligence Technologies In The 100th Anniversary Of Our Republic	822-846
Bagas Surya BUANA Eka KURNIAWATI Amalia AYUNINGTYAS Sukma PURBANINGRUM Putri UTAMI Sisca APRILIA	Analysis of the Business Feasibility Study in the Field of Cooperative Catering for UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan	847
James Innocent GAIYA Benjamme K. GUGONG Hussain BALA	Real Earnings Management And Dividend Payout Of Listed, Conglomerate Firms In Nigeria	848-849
Tunde Oguntola Aleyomi Timileyin Paul	Evaluating the Role of Print Media in Creating Awareness against Drug Abuse among Youth: A Study of Leadership Newspaper	850
Tunde Oguntola Aleyomi Timileyin Paul	Role of Public Relations in Enhancing Peace in Africa amid Rising Coup d'État	851
Tunde Oguntola Aleyomi Timileyin Paul	Social Media's Contribution to the Changing Face of Journalism in Nigeria	852

AUTHORS	TITLE	NO
Noreen SAJJAD Ayesha SADIQA Aeysha SULTAN Laila RUBAB	Production of biodiesel from Tamarindus Indica seed oil via Alkali Catalyzed Transesterification & its optimization	854
Andras TOTH Sandor MAGYAR Balazs SZATMARI	Exploitation Of Drone Vulnerabilities In Smart Environment	855
Japthi SRAVANI M.Srinivasula REDDY P. Manoj KUMAR	Effect Of Dolomite Powder On Mechanical Properties Of M30 Grade Concrete	856
C. VIJAI P. SASIKUMAR Mr. M. ELAYARAJA	Robotics in Agriculture: Enhancing Efficiency and Sustainability	857-867
P. Manoj KUMAR M. Srinivasula REDDY Japthi SRAVANI	Experimental Investigation On Parking Volume Studies In Nandyal Town	868
Kashaf ARIF Asma IJAZ Wajeeda TALAT	Emotional neglect as predictor of Delinquent Tendencies in Adolescent Boy	869
M. K. GANESHAN C. VETHIRAJAN	Artificial Intelligence And Machine Learning In Electronic Human Resource Management In The Indian Information Technology Industry	870
Abhishek KUMAR VERMA Deepak KUMAR CHAUHAN	The Evolution of Food Security Policies in India: A Critical Examination of the National Food Security Act, 2013	871
Jaswant Singh RAJPUT Abhishek KUMAR VERMA	Food Security: Issue Challenges and Opportunities in India	872
Ajayi, Olayemi T. Adeniji, A. TOSIN	Diversity Of Creativity Between Science And Graphics Design: A Quest For Meaning And Nexus	873
Ochigbo, J. E. Ndam, N. J. Sirisena, U.W.	Optimal Control With The Effect Of Ivermectin And Livestock Availability On Malaria Transmission Optimal Control With The Effect Of Ivermectin And Livestock Availability On Malaria Transmission	874
Favour C. Uroko	"Publish It Not In The Streets Of Ashkelon" A Phenomenological Analysis Of The Attacks On The News Media In Nigeria	875
Le Thi MINH	Copyright To Derivative Works Under The Intellectual Property Law Of Vietnam	876-886
Achmad ZUROHMAN M. FAUZI	Parenting Of Children Of Commercial Sex Workers	887-888
Adetola B. O. Olorunmola D. E.	Effect of Environmental Enrichment on Baboon Behaviour and Activity in TA Afolayan Wildlife Park, Nigeria	889
H. EL HAROUACHI M. ELGETTAFI M. LOUOU	Effect Of Saline Solutions On Schlamm-Based Geopolymers With Varying NaOH Concentrations	890
Branislav RADJENOVIC Nikola BOŠKOVIĆ Marija RADMILOVIĆ-RADJENOVIC	Studies Of The Origin Of Skin Burns During Electrosurgery Using A Multi-Component Fluid Model	891
Marija RADMILOVIĆ-RADJENOVIC Branislav RADJENOVIC Nikola BOŠKOVIĆ	Computational Modeling of Radiofrequency Ablation Treatment of Liver Tumor	892
PhD student, Vadim LAVRIVSKY	Philosophical Representation Of The Phenomenon Lawyer Ethics	893
Jenifer Alat STEPHEN Mirkhamidova Sevara MIRMAKHMUDOVNA	Nanotechnology In Cardiovascular Health: Innovations And Applications	894
Shuaib Ahmed WADHO Roshan KUMAR Dr. Aun YICHEIT Dr. Ming Ling LEE Dr. Adil Hussain MAGSI	Mitigating Phishing and Social Engineering Ransomware Threats in Bioinformatics: Strategies for Education and Awareness	895

AUTHORS	TITLE	NO
Sándor FÖLDVÁRI	“Supremacy” Over Others: The Fascist, Chauvinist Ideology Of The Horthy Regime In Hungary In The Interwar Time	896
SHUAEEB, A. NDATSU, A. BABAGANA, M. YAKI, A. A. YAHAYA FATIMA	The Imperative Of Eco-Literacy For Nigerian University Students: A Call For Environmental Education In The Nigerian Education System	897
Nwaokolo, M. A. Okorie C.E.	Numerical Simulation Of The Impact Of Effective Treatment Strategy In Controlling Relapse In Patients With Chronic HBV Infection	898
Simple SHARMA Barinderjit SINGH	Pomelo Peel Nutritional, Bioactive and Industrial Importance	899
Sundy Alagba OBAZI Jane M. CHAH Miracle Oluebube CHUKWUDI Gabriel Daniel AGUO	Assessment Of Storage Practices Among Rice Marketers And Consumers In Enugu North Senatorial Zone, Enugu State, Nigeria	900
PhD student, Ruslan RUDOMOTOV	Worldview Values In Pedagogical Practice: Ethical Approach	901
Dr. Pham Duc THUAN Dr. Pham Thi Phuong LINH	Diplomatic Relations Between Vietnam And Cambodia From 1997 To 2022	902
Ijeoma C. Ogbonnaya	Pre-Service Teachers’ Topic Specific Pedagogical Content Knowledge Of Students ‘Graphs In Dynamics Of Market	903
Ibrahim, M. A. Abdulkadir, B. Bawa-Sani, H. G. Bello, H.	The Effects Of Vitamin D Supplements In The Therapy Of Tuberculosis Infection: An Overview	904
Lorina LIÇI, Drilona SAULI, Ledina SHUAÏPI Ardit MHALI	Experimental Laboratory Tests To Contribute To The Knowledge Base For Implementing Efficient Oil Recovery Techniques	905-907
Zuze, C. Anyasi, R.O.	The Effectiveness Of Bioremediation Of Waste Water To Reduce Pollution: A Review	908-925
Rennan Souza RIBEIRO Polyane Alves SANTOS Laiza Costa Santos NASCIMENTO Daniele Silva DE SOUZA Maria das Graças Bittencourt FERREIRA Sidiney Santos Oliveira JUNIOR	Analysis Of The Impact Of The Promateca Program On The Understanding Of Differential And Integral Calculus In Engineering Courses	926
A. BATINE, A. BOUMEGANAN A. NADI, O. CHERKAOUÏ, M. TAHIRI	Enhancing Flexible Electronic Textiles: Graphene-Based Conductive Inks and Their Characterization	927
Muhammad NOUMAN, Rehman KHAN Shahbaz MUNIR, Muhammad Ansar AYUB Nisar AHMAD	Design And Fabrication Of Automatic Grass Cutting Machine	928
Mubashir ASIF Rehman KHAN	Hand Gesture-Controlled Electronic Car	929
Mubashir ASIF Rehman KHAN	Design And Fabrication Of Die For Injection Molding Machine	930-931
Vidhika CHAUDHARY	“Seeking Refuge: A Comprehensive Analysis of Asylum Policies and Practices”	932
Mohammed TRIQUE, Ansarul HASAN Anil KUMAR	Techno-pedagogical Skills among Teacher Educators: Status and Issues	933

AUTHORS	TITLE	NO
Santiago FLÓREZ-ARANGO Diego PENAGOS-VÁSQUEZ Sebastián VÉLEZ GARCÍA	Analysis Of Geometric Modifications In Pumps As Turbines And Their Impact On Efficiency	934-935
David Adedayo ANIMASAUN Judith Amaka LAWRENCE	Phenotypic Characterisation And Comparative Non-Targeted GC-MS-Based Metabolomic Profiling Of Two Contrasting Seedling Fomo Millet (<i>Digitaria Exilis</i>) Accessions: An Insight To Drought Tolerance In Small Millets	936-937
Ephesus O. FATUNMBÍ AKANBÍ	Transient Behaviour Of Magnetized Micropolar Fluid Flowing In A Permeable Surface: A Numerical Model	938
Rabiu Musa ISAH, Hassan Yusif AHMAD Imam Malik UMAR, Abdulhamid Umar MAJE	Incidence Of Rotator Cuff Muscles Tenderness Among Stroke Survivors With Hemiplegic Shoulder Pain Attending Murtala Muhammad Specialist Hospital And Muhammad Abdullahi Wase Teaching Hospital, Kano State, Nigeria	939-948
S. KEERTHIGA, V.VARALAKSHMI, R. DEVI R. SRINIVASAN	Pharmacology: HIV Drug Resistance	949
Moruf Adebayo ABIDOGUN	Impact Of Motivation On Teachers' Effectiveness In Teaching Junior Secondary School Students' In Lagos State Nigeria	950
Vishal GUPTA Ishit SEHGAL	New Fixed Point Results Employing Common Property (E.A.) In Neutrosophic Fuzzy Metric Space	951
K. DHANUSHA, R. SRINIVASAN M. K. VIJAYALAKSHMI	A Review Of Natural Organic Lubricant – Synovial And Bursa Fluid	952
Balchikh Aitolkyn OMIRBEKKYZY	Some Aspects Of Islamic Education In Akmola Region In The XIX Century	953
Ismahatul HANĪFAH, Ardiyan DARUTAMA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	The Role Of Education In Encouraging Consumption Control And The Implementation Of Simple Living Principles In The Millennial Generation	954
Abdelkhalk ABOULOARDA Mohammed EL IDRISIC	Photovoltaic and Electronic Properties of New Electron Donor Materials for Organic Solar Cells	955
Nouha KETATA, Maissa Ben JMAA, Wissal GHAMGUĪ, Yosra MEJDOUB, Jihene TRABELSĪ, Sourour YAĪCH, Jamel DAMAK	Healthcare Associated Infections Among Smokers In Southern-Tunisia: Prevalence And Associated Factors	956-957
Nouha KETATA, Maissa Ben JMAA, Wissal GHAMGUĪ, Yosra MEJDOUB, Jihene TRABELSĪ, Sourour YAĪCH, Jamel DAMAK	Epidemiology and characteristics of Hospital-Acquired Lower Respiratory-Tract Infections in South-Tunisian University Hospitals	958-959
Mihailo KORUGIĆ	Evaluation Of The Use Of Solar Energy In The Territory Of The Municipality Of Bar (Montenegro) Using The Application Of GIS	960
Sinéad HORGAN, Mohamad M. SAAB Jonathan DRENNAN, Danielle KEANE Josephine HEGARTY	A Survey on Trauma Center Healthcare Professionals Knowledge On WHO SSI Prevention Guidelines Healthcare Professionals' Knowledge And Attitudes Of Surgical Site Infection And Surveillance: A Narrative Systematic Review	961-962
Amin LAHHĪT Hassan AMHAMDIĀ	An Investigation Employing Theoretical Approaches Such As Density Functional Theory (DFT) And Molecular Dynamics, Alongside An Experimental Comparative Study, Was Conducted To Assess The Effectiveness Of The New Molecules, PSB5 and PSB6, In Inhibiting The Corrosion Of Mild Steel In an HCl Environment	963-964
Carlos Nelson ELIAS Rafael da Fonseca GUEDES	Analysis Of The Influence Of Roughness Parameters On Paint Adhesion	965
VANITHA SRI . T., ELAVARSI . E. R . SRINIVASAN	Development and Validation of a High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method for the Quantitative Analysis of Finasteride in Pharmaceutical Formulations	966
Attah FRĪDAY, Kareem ABDULMALĪK, Job Oloruntoba SAMUE, Garba Daniel Edisha JESSE, Innocent APAMEĪO, Mahmud Mohammed EVUTĪ, Ajanya Benjamin UNEKWUOJO,	In-Vitro Antibacterial Activities Of Ethyl Acetate And Methanol Extracts Of Land Snail (<i>Achatina Achatina</i>) Shell Against Antibiotic Resistant Bacteria	967

Abdullahi HAMĪDU		
------------------	--	--

AUTHORS	TITLE	NO
Oluwatosin David FATOLA Philemon Adedotun SAMAGBEYI	A Speech Act Analysis Of Commentaries In Selected Football Matches	968-969
Philemon Adedotun SAMAGBEYI Oluwatosin David FATOLA Gloria Opeyemi OMOGIATE	A Comparative Emotion - Based Pragmatic Analysis Of William Shakespeare's The Merchant Of Venice And Femı Osofisan's Love's Unlike Lading	970-971
Lawal A., Galadanchi K. M., Bala M.	Electrochemical Measurement, Adsorption Behaviour And Thermodynamic Studies Of Nymphaeaceae And Aloe Barbadenis In The Control Of Mild Steel Corrosion In Acid Medium (H ₂ SO ₄)	972
Igbo, Nkechinyere ELEM Chima, Abraham IHEANYĪCHUKWU Chikeleze PRAĪSE	Rice Husk: A Potential Biomass Source For Electricity Generation In Ebonyı State, South Eastern Nigeria	973
M.A. Elda BAGAVIKI	The Principles Of Public Administration And The EU Integration Path In Albania	974-982
LAHOUEL Asma ADNANE Mohamed KOUJJETI Samira	Simulation of the Performances of SnS Layers Prepared by'' SCAPS-1D'' Software	983
Zeeshan ASGHAR	Mathematical Modelling Of Bacterial Motion On Rheological Layer Of Slime	984
Eman NAEEM Syed Makhdoom HUSSAĪN Danish RĪAZ Zubair-ul-Hassan ARSALAN Adnan KHALĪD Muhammad FAĪSAL Muhammad AMJAD Adan NAEEM	Harmful Algal Blooms: A global Challenge	985
Anwar Hassan Ibrahim	Propagation Prediction For RF Los In 5G Networks Via Link Budget Design	986
Usuolorı Oghenevieve Blessed Asaije	Extraction Of Geothermal Energy For Power Generation In Nigeria (A Case Study Of Otorogu Gas Field)	987
Ashwin Annamalai. M. Jayashankar. J.	Impact Of Khalistan Radicalism On India - Canada Bilateral Relations – A Case Study	988
Bindushree T. N. Rajendraprasad N.	Simple Novel Ways For Efficient Removal Of Indigo Carmine By Ion-Exchange Process Onto Basic Resin And Bromocresol Green By Adsorption To Citric Acid Binded Hyacinth Bean Husk:Chromatographic Elution Approach	989
Umar ZAHRADEEN Aliyu Taliyawa USMAN	Field And Geochemical Features Of Granitoids Around Anguwan Lambu, North Central Nigeria	990
Nohaila RHARMĪLĪ Youssef Kandri RODĪ Fouad Ouazzani CHAHDĪ Amal HAOUDĪ Ahmed MAZZAH	Study Of The Inhibition Effect Of New Derivatives Of Hydrazine And Phenylhydrazine Isatn On Mild Steel Corrosion In 1m HCL	991
Lenida LEKLĪ, Ardita DYLGJERĪ Fatos GJATA, Elvin RADA	Reconceptualization of Time & Physical Management of the Teaching Process During Online Teaching, Problems and Strategies	992
Sènakpon Socrate Sosthène TOBADA Mahuton Géoffroy DJESSOU	Semiotics Of Love In The Songs Of Gbeze In Benin	993
Usman Aliyu TALIYAWA, Isa DANLAMI Chibuike Chdozie UMEAGHADI	Pegmatites: A Key Geological Source Of Rare Earth Elements (Rees)	994
Farhana NAZ	Enhancing Sustainable Architecture in South Asia: Comparative Analysis of Energy-efficient Design Practices in Pakistan, India, and Bangladesh	995
SREESIVASAKTHI A., NJAYARAMAKANI R. DEVI, R. SRINIVASAN	A Short Review On Zebrafish Toxicology Studies	996
Ibrahim Inuwa BALARABE	Cross Sectional Examination Of The Fuel Subsidy Restructure Effectiveness In Nigeria	997

AUTHORS	TITLE	NO
Hritika MALHOTRA Lavina TAHILYANI	Exploring Gender-Related Disparities in the Psychological Effects of Third-Degree Legal Punishments	998-999
Mohammed Mohammed NDAGI Ibrahim ABDULRAHMAN, Muktar AUNA	Assessment of the Impact of N-Power Teach Programme On Youth Empowerment in Niger State	1000
Mohammed Mohammed NDAGI Ibrahim ABDULRAHMAN Dauda Adamu ABUBAKAR	The Effect Of Work-Life Balance, Job Satisfaction And Organizational Commitment On Employee Performance In Nigerian Institute Of Leather And Science Technology, Zaria	1001
Trương, Thị XUÂN, Lưu, Hồng PHÚC Phan, Thị Thanh HIỀN	Finding Barriers And Difficulties In Higher Education In University In Vietnam	1002
S. Dhanush KUMAR, Elavarasi .E	Review Article On Delzicol Drug On Inflammatory Disease - Drug Delivery System	1003
Goran S. NIKOLIĆ Aleksandra MILENKOVIĆ Milorad CAKIĆ, Ljiljana STANOJEVIĆ, Miloš DURMIŠEVIĆ Dragana Marković NIKOLIĆ Aleksandar BOJIĆ	Evaluation Of Surfactant-Modified Lignocellulosic Gourd Shell As A Cheap Cationic Sorbent Of Water-Soluble Pollutants	1004-1005
Maria Taj MUHAMMAD Nasir Uddin KHAN	Enhancing Environmental Cleanliness And Sustainability By Harnessing The Superior Surfactant Properties Of Natural Alternatives Over Synthetic Ones	1006
Enver BUQAJ	Compulsory treatment measures according to the Criminal Code of Kosovo	1007
Kastriote VLAHNA Dafina VLAHNA	Scope Of Mediation Procedure	1008
Kastriote VLAHNA Dafina VLAHNA	Mediation Procedure In Criminal Law Cases	1009
Enver BUQAJ	Implementation of the most favorable law according to the Criminal Code of Kosovo	1010
Javeria SHEIKH, Amber NAWAB, Ayesha FAROOQUI, Urooba KHAN, Arooba KHAN Baria KHAN	AI: A Revolution In Health Sciences Against The Knot Of Lifestyle To Cancer In Young Age	1011
Aisha Muhammed DALHAT, Muhammad Bashir ALI Joan Tirywn HASSAN	Assessment Of Persuasive Communication By Herbal Medicine Sellers In Kaduna North Local Government	1012
Amber NAWAB, Javeria SHEIKH, Asra MANSOOR Sobia KAMRAN, Syeda Noor Zehra NAQVI Toubha WAQAR, Iqra SAJJAD, Sumaiya MOHSIN	Fluoride And Dental Health: A Balance Between Prevention And Side Effects	1013-1014
Omar BENAMARI Hassan AMHAMDI	Medicinal Plants Used In The Traditional treatment Of Diabetes In Alhoceima Province, Morocco	1015
Mohamed MILOUDI, Mohamed MANKOUR Dr. Houcine MILOUDI, Mohammed Hamza BERMAKI, Abdelkader GOURBI	Switching Power Supplies: EMI Design Considerations	1016
Maliha GOHAR SURNAME	Classification of Second Order Ordinary Differential Equations by Lambda Symmetries	1017
Biljana MIČIĆ Željko V. RAČIĆ	Application Of The Promethee Method For Evaluation Of The Most Suitable Candidate For Employment	1018-1031
Gülşen PİRBUDAK ALTINTAŞ Yadigar GÜLSEVEN SIDIR	Investigation Of The Structural And Electronic Properties Of Carbonitrile Derivatives (POSTER PRESENTION)	1032

DEZENFORMASYON HAKKINDA YAPILAN ARAŞTIRMALARIN İÇERİK ANALİZİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Assoc. Prof. Dr. Ahmet Tuncay ERDEM

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Communication, Golkoy Campus

ORCID ID: 0000-0003-4573-8415

ÖZET

Güçlü insanların istedikleri mesajları istedikleri kişilere propaganda yapmak amacıyla yanlış bilgiler vererek kendi çıkarları doğrultusunda manipüle etmek olarak ifade edilen dezenformasyon ile toplumlar gerçek olmayan bilgileri alarak yanlış yönlenebilir, doğru habere ulaşamayabilir ve bunların sonucunda toplumu etkileyen olay veya durumları yanlış anlayabilirler. Bu noktada günümüzde birçok ülke dezenformasyon yaparak ülkelere siyaset ve medya güçlerini de kullanarak kendi çıkarları doğrultusunda toplumları yönlendirmeyi isterler. Doğru habercilik noktasında haber araştırmalarının haber içeriklerinde dijital gazetecilik alanında önemli değişimler göstermesiyle birlikte dezenformasyon davranışının da arttığını gözlemlenmektedir. Araştırma kapsamında dezenformasyon konusuna yönelik içerik analizi yöntemi uygulanarak konuyla ilgili yapılmış araştırmalar incelenmiştir. Bu sayede gelecekte ilgili konu hakkında araştırmacılara yol göstermek amaçlanmaktadır. Araştırma kapsamında, “dezenformasyon” konusunda üretilen lisansüstü tezler yöntem ve içerik yönlerinden ele alınmıştır. Konuyla ilgili araştırmalara Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi internet veritabanı kullanılarak ulaşılmıştır. İlgili konu hakkındaki anahtar kelimeler, araştırma desenleri; yabancı kaynak oranı, kaynak sayısı, araştırma yöntemi ve metin içerisinde yer alan Dezenformasyon” kelime sayısı dikkat edilerek içerik analiz yöntemi kapsamında incelenmiştir. Araştırma bulgularından iletişim alanında “dezenformasyon” kavramlarıyla ilgili yapılan araştırmaların oldukça kısıtlı olduğu görülmüştür. İlgili konuların araştırmalar açısından daha çok rağbet göreceği düşünülerek araştırma kapsamında Dezenformasyon ile ilişkilendirilebilecek konular hakkında sonuç bölümünde öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dezenformasyon, Yalan Haber, İçerik Analizi

REVIEW OF RESEARCH ON DISINFORMATION USING CONTENT ANALYSIS

ABSTRACT

With disinformation, which is defined as manipulating powerful people in line with their interests by giving false information to spread the messages they want to the people they want, societies may be misled by receiving unreal information, and may not be able to access the correct news. As a result, they may misunderstand the events or situations that affect the society. At this point, many countries today want to direct societies in line with their interests by spreading disinformation and using their political and media powers. In terms of accurate journalism, it is observed that disinformation behavior has increased as news research shows significant changes in news content in the field of digital journalism. Within the scope of the research, the studies on the subject of disinformation were examined by applying the content analysis method. In this way, it is aimed to guide researchers on the relevant subject in the future. Within the scope of the research, postgraduate theses produced on the subject of "disinformation" were discussed in terms of method and content. Research on the subject was accessed using the Higher Education Council Thesis Center internet database. Keywords and research designs on the relevant topic; It was examined within the scope of the content analysis method by paying attention to the foreign source rate, number of sources, research method, and the number of "Disinformation" words in the text. From the research findings, it has been seen that research on the concepts of "disinformation" in the field of communication is quite limited. Considering that the relevant topics will be more prevalent in terms of research, suggestions are presented in the conclusion section about the topics that can be associated with Disinformation within the scope of the study.

Keywords: Disinformation, Fake News, Content Analysis

1. DISINFORMATION

Today's journalism has become a place where there is an intense effort to produce post-truth and manipulated news, instead of journalism based on research and facts. In this context, today's journalism is now shaped in a media environment where beliefs and opinions are widespread (McIntyre, 2018). Sharing false news, unverified information, and user-generated content in a "precise" manner on social media, using misleading visual elements in the content, and spreading very quickly without being subject to any control mechanism are important problems (Şahin, 2018: 151). Once news based on inaccurate information begins to spread, the effect of fake news can continue to affect people's ideas and beliefs, even if it is later revealed that these news are false (Marwick and Lewis, 2017).

Manipulation of public opinion through untrue news emerges as a critical issue facing the contemporary digital society (Bradshaw and Howard, 2018: 23). In this context, unreliable information intended to deliberately deceive is on the agenda as the most important issue of the post-truth era (Frangonikolopoulos and Poulakidakos, 2017: 66). Especially the fact that this information spreads so quickly poses a serious problem.

2. METHOD

In order to answer the research question determined within the scope of the research, data about the relevant studies were obtained by scanning the theses titled "Disinformation" from the "Thesis Scanning" section of the National Thesis Center website of the Council of Higher Education and were examined in terms of content. As a research method, content analysis method was preferred to examine postgraduate studies on the subject of Disinformation. Descriptive content analysis method was used in the research. Content analysis; It is an analysis technique that helps define the studies by examining the research applied to the specified fields or topics within a certain period of time and evaluating them through certain methods, purposes and criteria (Erdem, 2020; Tutar and Erdem, 2020). Additionally, content analysis; It is the method of analyzing the content of the written data obtained within the scope of the research, extracting messages from these data and summarizing these messages (Cohen, 2007). Content research is carried out with content analysis. In this context, content analysis is the technique of characterizing and comparing records by collecting written and verbal data within a certain system (Tutar and Erdem, 2020: 584). In this context, relevant postgraduate theses regarding the topics discussed in the research were accessed and analyzed.

2.1. ANALYSIS OF DATA AND FINDINGS

Postgraduate theses produced on disinformation issues are subject to review on the official website of the National Thesis Center of the Council of Higher Education (Table 1).

Table 1. Postgraduate theses included in the research

Name of the Study	Name of the Author	Type of Thesis	University	Department	Year
Study 1. Enformasyon dolaşımı ve dezenformasyon ekseninde yeni medya haberciliği ve teyit platformlarının çalışma pratikleri <i>Working practices of new media journalism and fact-checking organizations on the axis of information circulation and disinformation</i>	Alper ÖREN (Önen, 2023)	Doctorate	Istanbul University Institute of Social Sciences	Department of Radio, Television and Cinema	2023
Study 2. Pandemi döneminde Covid-19 aşısına yönelik yeni medyada yapılan dezenformasyonun engellenmesinde basının rolü: Hürriyet ve Sözcü örneği <i>The role of the press in preventing the disinformation made in the new media regarding the Covid-19 vaccine during the pandemic period: The case of Hürriyet and Sözcü</i>	Hasan BAYRAKTAR (Bayraktar, 2022)	Master	Üsküdar University Institute of Social Sciences	Department of New Media and Journalism	2022
Study 3. Türkiye'de basının dezenformasyon haritası: Toplumsal sorunlar üzerine bir çözümleme <i>The disinformation map of press in Türkiye: An analysis on social problems</i>	Başak ÇANDIR (Çandır, 2022)	Master	Gazi University Institute of Social Sciences	Department of Journalism	2022
Study 4. Haberde yönlendirme, dezenformasyon ve propaganda: Azeri ve Ermeni haber sitelerinde Dağlık Karabağ sorunlarıyla ilgili yayımlanan haberlerin karşılaştırmalı analizi <i>Propaganda, disinformation and manipulation in news: A comparative analysis of news on the question of Karabakh cased in Azerbaijan and Armenian news portals</i>	Laman GASIMLI (Gasımlı, 2019)	Master	İstanbul Aydın University Institute of Social Sciences	Department of Journalism	2019
Study 5. Gerçek-sonrası dönemde sosyal medya dezenformasyonu ve sahte haberler: Türkiye'de COVID-19 salgını örneği <i>Social media disinformation and fake news in the post-truth era: The case of the COVID-19 outbreak in Turkey</i>	Ayşegül DAHİ (Dahi, 2022)	Master	Marmara University Institute of Social Sciences	Department of Journalism	2022
Study 6. Sağlık yayıncılığında dezenformasyon: Zahide Yetiş'le programı örneği <i>Disinfomation in healt broadconting: The case of Zahide Yetis'le</i>	Çiğdem KESER (Keser, 2019)	Master	Marmara University Institute of Social Sciences	Department of Journalism	2019
Study 7. Dezenformasyonun küreselleşmesi ve bir örnek olarak Batı basınında NATO'nun Kosova Harekâtı <i>The globalization of disinformation and the case of the Western press coverage of NATO's Kosovo Operation</i>	Ahmet Cevdet AŞKIN (Aşkın, 2014)	Master	İstanbul University Institute of Social Sciences	Department of Journalism	2014

As can be seen in Table 1, in the analysis made on the topics determined within the scope of the research, it is seen that all theses carry the title of disinformation. Considering the types of postgraduate studies examined; It can be seen that only Study 1 was produced at the doctoral degree and all other studies were produced at the master's degree. All studies were produced in branches of science related to the Department of Journalism. Among the studies considered within the scope of the research, it can be seen that all studies were generally published in the last 4 years, between 2022-2019. However, Study 7 was produced in 2014. Finally, it was seen that all of the theses discussed within the scope of the research were open access. Table 2 and Table 3 also show the page numbers, word counts and the number of times disinformation terms are found/emphasized in the text of the studies examined within the scope of the research.

Table 2. Formal features of disinformation studies

Name of the Study	Number of the Page	Word Number	Dizinformation
Study 1. Enformasyon dolaşımı ve dezenformasyon ekseninde yeni medya haberciliği ve teyit platformlarının çalışma pratikleri	313	48.758	323
Study 2. Pandemi döneminde Covid-19 aşısına yönelik yeni medyada yapılan dezenformasyonun engellenmesinde basının rolü: Hürriyet ve Sözcü örneği	71	16.613	7
Study 3. Türkiye'de basının dezenformasyon haritası: Toplumsal sorunlar üzerine bir çözümleme	152	48.667	368
Study 4. Haberde yönlendirme, dezenformasyon ve propaganda: Azeri ve Ermeni haber sitelerinde Dağlık Karabağ sorunlarıyla ilgili yayınlanan haberlerin karşılaştırmalı analizi	278	52.011	104
Study 5. Gerçek-sonrası dönemde sosyal medya dezenformasyonu ve sahte haberler: Türkiye'de COVID-19 salgını örneği	190	43.217	55
Study 6. Sağlık yayıncılığında dezenformasyon: Zahide Yetiş'le programı örneği	102	22.827	111
Study 7. Dezenformasyonun küreselleşmesi ve bir örnek olarak Batı basınında NATO'nun Kosova Harekâtı	173	40.995	151

Table 2 shows the formal characteristics of the studies included in the scope of the research. Table 2 includes disinformation research. When we look at the number of pages of the studies, it is seen that the lowest number of pages is in Study 2 with 71 and the highest number of pages is in Study 4 with 278. On the other hand, the total amount of words in the studies was determined by converting the ".pdf" format files containing the studies into ".docx" format and counting the words. Within the scope of the research, it was seen that the highest number of words was in Study 4, while the lowest number of words was in Study 2, and it was also mentioned how frequently disinformation topics were used. Table 3 lists the keywords and application areas related to theses.

Table 3. Key words and application areas of the studies

	Keywords	Application Areas
Study 1	Ideology, Disinformation, Post-Truth, New Media Journalism, Fact-checking Platforms	Analysis was conducted using semi-structured interview method with journalists.
Study 2	Anti-vaccination, Press, Covid-19 Vaccine, Covid-19 Pandemic, New Media	In particular, the news published in Hürriyet and Sözcü newspapers were analyzed during the period when the Covid-19 vaccine was introduced and anti-vaccine sentiment emerged.
Study 3	Information, Disinformation, Misinformation, Malinformation, Post-Truth, Femicide, Economic Crisis.	Disinformation analyzes of newspapers published in Turkey were conducted over a two-year period between 2018-2020.
Study 4	Mass Media, disinformation in the news, propaganda in the news, objective journalism, Nagorno-Karabakh problem	Disinformation, misinformation and propaganda about Nagorno-Karabakh on the two most read news sites of Azerbaijan and Armenia were tried to be determined.
Study 5	Covid-19, Disinformation, Filter Bubble, British Cultural Studies, Counter Surveillance, Counter Culture, Disinformation, Echo Chamber, New Media	With the "teyit.org" verification platform operating in Turkey, they aimed to determine the extent of Covid-19 disinformation on mainstream internet news sites such as Hürriyet, Milliyet, Sabah, NTV, Sözcü and Cumhuriyet during the pandemic period.
Study 6	Disinformation, Health Broadcasting, Zahide Yetiş, Television Programming, Science Journalism	The program "With Zahide Yetiş" was examined using content and discourse analysis methods.
Study 7	Disinformation, Globalization, NATO, Kosovo Operation, Yugoslavia, Milosevic, Ethnic Cleansing, Serbs, Kosovo Albanians, Western Media	260 news articles about NATO's Kosovo operation published in The New York Times, The Washington Post, Financial Times, Le Monde, Die Welt and El Pais newspapers between 24 March and 9 June 1999 were identified.

It is the 7th study with the most keywords among the studies included in the research. On the other hand, it seems that the studies are generally about newspaper news analysis. Table 4 shows the analysis method and number of references for the studies.

Table 4. Analysis method, number of references and sample size of the studies

	Analysis Method	Number of References	Ratio of the Number of Foreign Resources Used (%)
Study 1	Analyzes were made using the qualitative research method and semi-structured interview method.	347	48,34
Study 2	The method is a qualitative research method. Critical discourse analysis was conducted.	91	21,14
Study 3	Data were analyzed using content analysis, one of the qualitative research methods.	81	18,75
Study 4	It is a qualitative theoretical research.	69	4,12
Study 5	It is a qualitative theoretical research.	381	55,34
Study 6	Data were analyzed using content analysis, one of the qualitative research methods.	147	24,23
Study 7	Discourse analysis was applied with qualitative research method.	85	43,12

Table 4 lists the analysis methods and the number of references used in the study. It is seen that all of the studies were designed according to the qualitative research method. In addition, in the

studies examined, it is seen that the sources used by the authors are generally national sources. It was determined that all of the foreign sources used consisted of works written in English. As can be seen in Table 4, it was determined that the research methods used in the studies also used content analysis in studies using qualitative research methods.

RESULT AND EVALUATION

Although everyone has the right to receive accurate news from the right channel, disinformation, which is the subject of this research, deals with the manipulation of individuals' most natural rights. In this context, the main aim of the research is to draw attention to the importance of reaching the correct news by talking about the importance of the concept of disinformation in helping the society reach the truth and to shed light on future researchers to examine and develop the concept of disinformation in both national and international literature. Within the scope of the research, it is aimed to guide future research on the subject by examining the studies that examine the concept of disinformation and are available in the YÖK internet database. In the investigations carried out within the framework of the research, an application was made in which the formal aspects of postgraduate studies were examined. On the other hand, it should be known that the main purpose of the content analysis method applied in the research is to obtain in-depth information about the relevant studies. In this context, the fact that no research has been found on related topics using the content analysis method suggests that the research will contribute to the literature. In the research, the lexical, semantic and stylistic forms of 7 postgraduate theses created on related subjects are evaluated from an academic perspective (Erdem, 2017).

It seems that the research on disinformation, which has been studied with interest by researchers in recent years, is limited. In the analysis made according to Table 1, 7 postgraduate theses titled disinformation in the field of journalism were found in the field of communication in recent years. However, although the studies examined were conducted in the field of Communication, the determination that other studies were conducted in different disciplines is important as it shows that the subject is a subject that has become popular in the field of communication recently. In this context, the research topics are thought to be important both for Turkey and other world countries. In general, the application in research consists of newspaper news (Table 3). It is recommended that researchers conduct studies that focus on these concepts and relate different samples. When the sources used for the 7 relevant studies are examined, it is seen that the use of foreign sources is at low rates in all studies (Table 4). According to this result, it is recommended that the relevant subject be examined further in the international literature. In addition, when the analysis and methods applied in the studies are

examined, it is seen that qualitative research method was used in all of them, but semi-structured interview method was applied in a single study. In this context, it may be recommended to conduct research on related topics with different methods in future research.

Obtaining data from only one database (Higher Education Council Thesis Center) while conducting the research shows that the findings obtained will be valid only on the scale of this database. Findings that can be obtained from different databases may not coincide with the results of this research. In this context, examining different databases is a recommendation for researchers. In addition, examining only postgraduate studies on relevant topics and not discussing other papers and articles can be considered among the limitations of this research. On the other hand, the fact that it cannot be covered in international studies on research topics due to cost and time constraints can be considered among the main limitations of the research. As a result, since the number of studies on national literature is quite limited in the relevant literature, it is recommended that researchers pay more attention to studies titled anxiety or concern, especially in the field of communication. On the other hand, it will contribute to the development of national literature by associating relevant subjects with different subjects of communication sciences. In light of these suggestions and findings, what is desired to be achieved within the scope of the research is to draw a framework for the relevant issues and to portray the current situation in order to eliminate the identified limitations in the literature. In addition, the aim of the research is to guide researchers on disinformation issues in the future.

REFERENCES

- Aşkın, A. C. (2014). *Dezenformasyonun küreselleşmesi ve bir örnek olarak Batı basınında NATO'nun Kosova Harekâtı*. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gazetecilik Anabilim Dalı.
- Bayraktar, H. (2022). *Pandemi döneminde Covid-19 aşısına yönelik yeni medyada yapılan dezenformasyonun engellenmesinde basının rolü: Hürriyet ve Sözcü örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yeni Medya Ve Gazetecilik Anabilim Dalı,
- Bradshaw, S. ve Howard, P. N. (2018). The global organization of social media disinformation campaigns. *Journal of International Affairs*, 71(1.5), 23-32.
- Cohen, L. (2007). Experiments, quasi-experiments, single-case research and meta-analysis (Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. in Eds) *Research methods in education*.(6th eds.). In: London: Routledge Falmer.
- Çandır, B. (2022). *Türkiye'de basının dezenformasyon haritası: Toplumsal sorunlar üzerine bir çözümleme*. (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gazetecilik Anabilim Dalı.
- Dahi, A. (2022). *Gerçek-sonrası dönemde sosyal medya dezenformasyonu ve sahte haberler: Türkiye'de COVID-19 salgını örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gazetecilik Anabilim Dalı,
- Erdem, A. T. (2020). Research with a Content Analysis Method of the Studies on Career Optimization and Career Adaptability. *Black Sea Journal of Public and Social Science*, 3(2), 82-91.
- Frangonikolopoulos, C. ve Poulakidakos, S. (2017). Regimes of Truth in the Communication and Reporting of the European Union Post-Truth, Post-Propaganda or Just... Propaganda? *Journal of Media Critiques*, 3(12), 59-76.

- Gasımlı, L. (2019). *Haberde yönlendirme, dezenformasyon ve propaganda: Azeri ve Ermeni haber sitelerinde Dağlık Karabağ sorunlarıyla ilgili yayınlanan haberlerin karşılaştırmalı analizi*. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gazetecilik Anabilim Dalı.
- Keser, Ç. (2019). *Sağlık yayıncılığında dezenformasyon: Zahide Yetiş'le programı örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gazetecilik Anabilim Dalı,
- Marwick, A. E. ve Lewis, R. (2017). *Media manipulation and disinformation online*.
- McIntyre, L. (2018). *Post-truth*: MIT Press.
- Önen, A. (2023). *Enformasyon dolaşımı ve dezenformasyon ekseninde yeni medya haberciliği ve teyit platformlarının çalışma pratikleri*. (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Radyo Televizyon ve Sinema Ana Bilim Dalı.
- Şahin, Ö. D. (2018). *Hakikat ötesi (Post-truth) dönemde doğrulama platformları: Teyit. org örneği*. *Dönüşen Dünyada İletişimin Rolü Sempozyumu*, 15(16), 151-162.
- Tutar, H. ve Erdem, A. T. (2020). *Örnekleriyle bilimsel araştırma yöntemleri ve-SPSS uygulamaları*. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.

İLETİŞİM İSTEKSİZLİĞİ ÖLÇEĞİ'NE YÖNELİK KAVRAMSAL BİR ARAŞTIRMA

Assoc. Prof. Dr. Ahmet Tuncay ERDEM

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Communication, Golkoy Campus

ORCID ID: 0000-0003-4573-8415

ÖZET

İnsanlar, sosyal varlıklar olmaları nedeniyle gruplar halinde yaşamak isterler. Gruplar ise çeşitli amaçlar doğrultusunda meydana gelmiş insan toplulukları olarak ifade edilmekle birlikte grupların birleşimi ile toplumların oluştuğu bilinmektedir. Her toplum mensubu olduğu bireylerin algı, tutum ve kişiliklerini etkileyerek bireylerin farklı davranışlar sergilemelerine neden olmaktadır. Bu doğrultuda hem sosyolojik hem de psikolojik olarak bireylerin iletişim davranışları da toplumlar içerisinde zamanla değişmektedir. İletişimden uzaklaşma eğilimi içerisinde olurlar ve sözlü iletişimi değersiz bularak iletişim isteksizliği yaşarlar. Özellikle COVID-19 pandemi sürecinde insanlar iletişim isteksizliği yaşayarak diğer insanlardan uzak durma eğilimi içerisinde olmuşlardır. Bu kapsamda toplumları olumsuz etkileyen iletişim isteksizliğine yönelik yapılan bu araştırmanın amacı, Burgoon (1976) tarafından literatüre kazandırılan İletişim İsteeksizliği Ölçeğinin Türkçe diline uyarlanarak ulusal literatüre katkı sağlanmasıdır. Bu doğrultuda İletişim İsteeksizliği ölçeği iki alt boyuttan (Yaklaşma-Kaçınma ve Ödüllendirme) ve 20 ifadeden oluşan ilgili ölçek olup ölçek ifadeleri Türkçe diline çevrilerek önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İletişim, İsteeksizlik, İletişim İsteeksizliği, Kavramsal Araştırm

A CONCEPTUAL RESEARCH ON THE THE UNWILLINGNESS-TO-COMMUNICATE SCALE

ABSTRACT

Because people are social beings, they want to live in groups. Although groups are defined as human communities formed for various purposes, it is known that societies are formed by the combination of groups. Every society affects the perception, attitude, and personality of the individuals it belongs to, causing them to exhibit different behaviors. In this regard, individuals' communication behaviors, both sociologically and psychologically, change over time within societies. They tend to move away from communication and experience reluctance to communicate, finding verbal communication worthless. Especially during the COVID-19 pandemic, people tended to stay away from other people, experiencing reluctance to communicate. In this context, the aim of this research on communication reluctance that negatively affects societies is to contribute to the national literature by adapting the Communication Reluctance Scale, introduced to the literature by Burgoon (1976), into Turkish. In this regard, the Reluctance to Communicate scale is a relevant scale consisting of two sub-dimensions (Approach-avoidance and Reward) and 20 expressions. Suggestions were made by translating the scale expressions into Turkish.

Keywords: Communication, Unwillingness, Unwillingness to Communication, Conceptual Research

1. Unwillingness-to-Communicate

Because people are social beings, they want to live in groups. Although groups are defined as human communities formed for various purposes, it is known that societies are formed by the combination of groups. Every society affects the perception, attitude and personality of the individuals it belongs to, causing them to exhibit different behaviors. In this regard, individuals' communication behaviors, both sociologically and psychologically, change over time within societies.

Individuals who make up the society, from time to time, tend to avoid communication according to global communication structures and move away from verbal communication, and find verbal communication worthless and experience reluctance to communicate. Especially during the COVID-19 pandemic, people tended to stay away from other people, experiencing reluctance to communicate. In this process, verbal communication of both states and individuals in society has been prevented due to the risk of contracting diseases. This situation has led them to avoid verbal communication by directing them to digital media and digital tools, which are

non-verbal communication. In this regard, individuals face a situation of reluctance to communicate. The situation of reluctance to communicate continues to be current today as a situation that threatens societies and individuals day by day and causes individuals to live an introverted life.

The concept of communication reluctance was first put forward by Burgoon (1976) and refers to the structure of reluctance to communicate, a global tendency to avoid communication due to anomie, anxiety, alienation, low self-confidence, introversion, reticence or other reasons. Reluctance to communicate, which represents a chronic tendency to avoid verbal communication and/or devalue verbal communication, and the main research areas supporting the structure of reluctance to communicate are anomie, introversion, self-confidence, communication anxiety, reticence and alienation. In this context, 6 components of communication reluctance can be mentioned.

Anomie: Although it is expressed as the chaos that occurs in the social structure, the rulelessness and normlessness in the social situation, it was first put forward by Emile Durkheim and later developed by Talcott Parsons and Robert King Merton (Bayhan, 1997: 3). Anomie is a term derived from the Greek word “anomia” meaning “lawlessness” or “normlessness”. It typically refers to a situation or situations in society in which the norms, values, and rules that guide human behavior become unclear or weakened. The concept of anomie in sociology began with the works of Emile Durkheim, who first mentioned the term Anomie in his book "Suicide" published in 1897. According to another definition, anomie is pathologically described as the negative state of utilitarianism and utilitarian behaviors, and as the anomie situation becomes widespread in society, the utilitarian aspects of individuals become dominant and social utilitarianism becomes the norm in societies that center anomie and utilitarianism (Erkal et al., 1997, p.39).).

Introversion: Introversion is a personality trait in which a person is more oriented towards the inner world than the outer world and has a tendency to avoid or limit social interactions. Introverted people generally enjoy spending more time alone, thinking, exploring their inner world, and focusing on internal experiences (Gray, 1970; Aron & Aron, 1997; Belojevic et al., 2001).

Self-confidence: Self-confidence is the belief and positive evaluations individuals have in their own abilities, value judgments and success potential. Self-confidence means having confidence in oneself, believing in oneself, and appreciating one's own worth (Kaya and Tastan, 2020; Gottlieb et al., 2022). In other words, self-confidence can be expressed as the individual's awareness of the positive or negative characteristics he encounters as a result of his subjective

evaluation of himself and his interpretation of the qualities of his individual characteristics (Kugle et al., 1983; Okyay, 2012, p.2). According to Bandura (1986), self-confidence is also defined as individuals feeling valuable.

Communication Anxiety: Communication anxiety, which is the feeling of anxiety, stress or discomfort that an individual feels while communicating, is a common condition in societies that negatively affects interactions between people. Communication anxiety may be based on the individual's fears that he will fail in verbal or written communication, will receive negative reactions, or will be negatively evaluated in society (McCroskey, 1976; 1977). Communication anxiety is often caused by a variety of factors. These may include psychological factors such as low self-confidence, social phobia, negative experiences, lack of social skills, fear or anxiety disorder. In addition, situations such as not being able to use the native language well enough, communicating in a new language, attracting attention in society, or fear of criticism may also trigger communication anxiety (McCroskey, 2015; Çakmak, 2018).

2. Unwillingness-to-Communicate Scale

The concept of communication reluctance was first put forward by Burgoon (1976), and the relevant author developed the Communication Reluctance Scale, consisting of 2 dimensions (Approach-Avoidance and Reward) and 20 questions. This scale was later published online in 2009, and today it has been used in a limited number of studies in different scientific fields, and no national research has been found in the field of communication. Expressions related to the scale are stated below.

Table 1. Turkish Scale of Unwillingness-to-Communicate Scales Items

Scale Code	Turkish Scale Items
<i>Yaklaşma- Kaçınma</i>	
YK1	Sohbetlerde konuşmaktan korkuyorum.
YK2	Utangaç olduğum için az konuşurum.
YK3	Çok konuşurum çünkü utangaç değilim.
YK4	Grup tartışmalarına katılmayı severim.
YK5	Başkalarıyla konuşmam gerektiğinde gergin hissediyorum.
YK6	Kendimi bir grup içinde ifade etme konusunda hiçbir korkum yok.
YK7	Grup içinde kendimi ifade etmekten korkuyorum.
YK8	Grup tartışmalarından kaçınırım.
YK9	Bir konuşma sırasında dinlemekten çok konuşmayı tercih ederim.
YK10	Yabancılarla sohbet etmeyi kolay buluyorum.
<i>Ödüllendirme</i>	
Ö1	Arkadaşlarımın benimle iletişimlerinde dürüst olduklarını düşünmüyorum.
Ö2	Arkadaşlarım ve ailem fikirlerimi ve önerilerimi dinlemiyor.
Ö3	Arkadaşlarımın bana karşı dürüst olduğunu düşünüyorum.
Ö4	Karar vermem gerektiğinde ailemden veya arkadaşlarımdan tavsiye istemem.
Ö5	Arkadaşlarımın ve ailemin duygularımı anladığına inanıyorum.
Ö6	Ailem ilgi alanlarımı ve faaliyetlerimi benimle tartışmaktan hoşlanmaz.
Ö7	Arkadaşlarım ve ailem fikir ve önerilerimi dinler.
Ö8	Arkadaşlarım benim görüş ve tavsiyemi isterler.
Ö9	Diğer insanlar sadece benden bir şey istedikleri için arkadaş canlısıdırlar.
Ö10	Diğer insanlarla konuşmak sadece zaman kaybıdır.

Conclusion and Evaluation

Reluctance to communicate is considered to be a situation that negatively affects all members of society. However, individuals who become lonely as a result of the negative effects of developing technology sometimes experience a feeling of reluctance to communicate. The relationships between members of society who cannot communicate will weaken over time, and these societies will be doomed to disintegrate over time. In this context, it is important to examine the concept of communication reluctance in the national literature. On the other hand, the fact that no research can be found in the national literature on the subject of communication reluctance shows that this research is important and will fill a gap in the literature.

Within the scope of the research, the psychometric properties of the Communication Reluctance Scale developed by Burgoon (1976) were examined and it was aimed to provide a communication scale that has not been previously discussed in the Turkish literature.

REFERENCES

- Aron, E. N. ve Aron, A. (1997). Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality. *Journal of personality and social psychology*, 73(2), 345.
- Bandura, A. (1986). Social Foundations of Theory of Behavioral Change. *Psychol. Rev*, 84(2), 191-215.
- Bayhan, V. (1997). *Üniversite gençliğinde anomi ve yabancılaşma* (Vol. 195): TC Kültür Bakanlığı.
- Belojevic, G., Slepcevic, V. ve Jakovljevic, B. (2001). Mental performance in noise: The role of introversion. *Journal of environmental Psychology*, 21(2), 209-213.
- Burgoon, J. K. (1976). The unwillingness-to-communicate scale: Development and validation. *Communications Monographs*, 43(1), 60-69.
- Çakmak, V. (2018). İletişim kaygısı ve sosyal medya. *Konya: Eğitim Yayınevi*.
- Erkal, M. E., Baloğlu, B. ve Baloğlu, F. (1997). *Ansiklopedik sosyoloji sözlüğü*: Der Yayınları.
- Gottlieb, M., Chan, T. M., Zaver, F. ve Ellaway, R. (2022). Confidence-competence alignment and the role of self-confidence in medical education: A conceptual review. *Medical Education*, 56(1), 37-47.
- Gray, J. A. (1970). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behaviour research and therapy*, 8(3), 249-266.
- Kaya, N. ve Tastan, N. (2020). Özgüven üzerine bir derleme. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 297-312.
- Kugle, C. L., Clements, R. O. ve Powell, P. M. (1983). Level and stability of self-esteem in relation to academic behavior of second graders. *Journal of personality and social psychology*, 44(1), 201.
- McCroskey, J. C. (1976). The effects of communication apprehension on nonverbal behavior. *Communication Quarterly*, 24(1), 39-44.
- McCroskey, J. C. (2015). *An introduction to rhetorical communication*: Routledge.
- Okyay, B. (2012). *Yönetici ve çalışanların özgüven düzeyleri ile kişisel gelişim inisiyatifi alma becerilerinin karşılaştırılması*. Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

SAVAŞ ORTAMLARINDA GAZETECİLİĞİN TEKNOLOJİYLE DÖNÜŞÜMÜ

Dr. Öğr. Üyesi Mesut COŞKUN

Giresun Üniversitesi, Tirebolu İletişim Fakültesi, Radyo-Televizyon ve Sinema Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-2437-6817

ÖZET

Gazetecilik, toplum adına yaşanan olayları haberleştirip ileten bir meslektir. Haber içinde bulunulan, ekonomik, siyasal ve toplumsal ortamdaki soyutlanamaz. Gazeteci de kendisini bu etkilerden soyutlayarak haberi yaptığını iddia edemez. Habere gazetecinin profesyonelliği ve nesnellüğünün yanında ülke politikaları, kurumsal ilkelerin de etkisi olduğu öne sürülmektedir. Eleştirel ekonomi-politik koşullar, haberin bulunuşundan, seçimine, yapımına ve sunumuna kadar etkilidir. Teknolojik dönüşüm ardından, deregülasyon politikaları, televizyon teknolojisinin tetiklediği haber medyasının, mülkiyet yapısının değişmesi, habercilik anlayışını etkilemektedir. Baskı makinesinin icadı, 1968’de ilk televizyon uydusunun fırlatılmasının ardından haber kanallarının 7 gün 24 saat yayın yapan bir haber döngüsüne girmesi, kitle iletişimini başka bir mecraya taşımıştır. Sayısal iletişim teknolojilerinin, diğer ekonomi politik faktörler yanında, kullanılan gazeteci donanımı, canlı yayın teknolojisi (drone, LiveU,4.5 G), cep telefonları ve web 2.0 internet teknolojisinin habercilerin haber toplama, işleme ve aktarma süreçlerini nasıl etkilediği sorunsalımızdır. Bilişim devrimi ve sayısallaşma ile birlikte, haberde geleneksel yöntemler önemini yitirmektedir. Haberi filtreleme, eşik bekçiliği ve editoryal kontrolün gevşemesine neden olan bu değişimler, gazeteci rollerini de değiştirmektedir. 2003 Mart Irak işgalinde ABD ve müttefiklerinin enfomasyonu kendi amaçladığı biçimde dünyaya aktarmak için kurumsallaştırdığı ve gazetecileri kontrol ettiği ‘iliştirilmiş gazetecilik’ uygulamasının, Suriye iç savaşında uygulanmadığı gözlemlenmektedir. Yeni kaynak bulmak ve haber yapabilmek için, freelens gazetecilik, akıllı cep telefonlarıyla, gönüllü, yurttaş gazeteciliği örnekleri son dönemde savaş ortamlarında uygulanmaktadır. Bu çalışmada bu nedenle ekonomi-politik koşulların sahada savaş ortamında gazetecileri nasıl etkilediğini yarı yapılandırılmış sorularla gazeteci tanıklıkları ve literatürde yer alan deneyimli gazeteci otobiyografileri ile sergilemek amaçlanmıştır. Çalışma sonunda, ‘kişiselleştirilmiş medya’nın (sosyal medya) her geçen gün ana akım gazeteciliğin giremediği boşluklara girdiği, savaş gibi gazeteci güvenliğinin tehlikeye girdiği durumlarda, alternatif olduğu sonucu çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gazetecilik, ekonomi-politik, haber teknolojisi, yurttaş gazeteciliği

TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION OF JOURNALISM IN WAR ZONES

ABSTRACT

Journalism is a profession that reports and communicates events on behalf of society. News cannot be isolated from the current economic, political and social environment. The journalist cannot claim that he/she does the news by isolating himself/herself from these influences. In addition to the professionalism and objectivity of the journalist, it is argued that national policies and institutional principles also have an impact on the news. Critical political economy conditions are influential from the discovery, selection, production and presentation of news. Following technological transformation, deregulation policies, changes in the ownership structure of the news media triggered by television technology affect the understanding of journalism. The invention of the printing press, the launch of the first television satellite in 1968, and the entry of news channels into a news cycle that broadcasts 24 hours a day, 7 days a week, have taken mass communication to a different medium. Our problematic is how digital communication technologies, among other political economy factors, journalistic equipment, live broadcasting technology (drone, LiveU, 4.5 G), cell phones and web 2.0 internet technology affect the news gathering, processing and transmission processes of journalists. With the information revolution and digitization, traditional methods of news gathering are losing their importance. These changes, which lead to the loosening of news filtering, gatekeeping and editorial control, also change the roles of journalists. In the March 2003 invasion of Iraq, it is observed that the practice of 'embedded journalism', which the US and its allies institutionalized and controlled journalists in order to convey information to the world in the way they intended, cannot be applied in the Syrian civil war. In order to find new sources and report news, freelance journalism, smart phones, volunteer and citizen journalism have recently been practiced in war environments. For this reason, this study aims to demonstrate how political economy conditions affect journalists in the field in war environments through semi-structured questions, journalist testimonies and experienced journalist autobiographies in the literature. At the end of the study, it was concluded that 'personalized media' (social media) is an alternative in situations such as war, where mainstream journalism cannot enter the gaps and journalists' safety is at risk.

Keywords: Journalism, political economy, news technology, citizen journalism

FOTOĞRAFLARIN PSİKOLOJİK AÇIDAN ÖZ FARKINDALIK SÜREÇLERİNE ETKİLERİ

Saygın Koray DOĞANER

Batman University, Faculty of Fine Arts, Department of Film and TV, Batraman Campus

ORCID ID: 0000-0001-7077-0551

ÖZET

Öz farkındalığı iç gözlem yapabilme yeteneğiyle birlikte değerlendirdiğimizde, bu kavramın kişinin kendisini çevresinden ve diğerlerinden farklı bir birey olarak algılayabilme kabiliyetiyle ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Öz farkındalığa dair teoriler, kişilerin kendileri üzerine odaklanmasını referans alır ve bu doğrultuda bireylerin kendi davranış biçimleriyle kendi içsel standartları doğrultusunda, dışarıda bulunan değerlerin kıyaslanarak yorumlaması üzerine temellenir. Kişilerin farkındalık düzeylerine katkı sağlayacak, birbirinden farklı ve çeşitli araçlar vardır. Bu araçlardan biri olan fotoğraflar, kişilere şekil veren gerçeklik ve kendilik algısına etki etmektedir. Fotoğrafların kademe kademe en düşük çaba prensibi doğrultusunda kişilerin kendilerine olan yaklaşımlarını değiştirdiği ifade edilebilir. Fotoğrafın öz farkındalığa olan etkilerini çeşitli yöntemlerle ortaya çıkarmaktadır. Bu yöntemlerden ilki fotoğrafın özgün ifade biçimine katkısıdır. Aydınlatmanın yanı sıra kadrage neyin dahil edileceği ve neyin dışarıda bırakılacağına dair kompozisyon oluşturma sürecinde, kişisel bakış açıları ve estetik anlayışlar devreye girer. Böylece kişiler kendi tercihleri ve önceliklerine dair içgörü geliştirebilir. Ayrıca fotoğraflar aracılığıyla duygusal farkındalık süreci öne çıkar. Fotoğraf çekim sürecinde kişiler kendilerine iyi gelen anları yakalayarak duygusal hislerini daha iyi anlayabilirler. Bu duruma ek olarak fotoğraf makinesinin objektifine takılan gündelik hayat içerisinde gözden kaçabilecek ayrıntıların keşfedilmesi, bireyin kendini keşfetme sürecine de etki edebilmektedir. Fotoğrafların öz farkındalığa olan bir diğer katkısı ise kültürel bir deneyim ya da sosyal bir sorun ile ilgili bir anlatı oluşturmaya aracılık etmesidir. Fotoğraflar temelde hikaye anlatmak ile ilgili olduğundan, kişilerin kendi yaşam anıları, değerleri ve inançlarına dair önemli katkılar sunar. Ayrıca fotoğraflar kişilerin gelişim ve değişim süreçlerine tanıklık etme özelliği de taşımaktadır. Fotoğraf çekimine dair tercihler zaman içerisinde değişiklik gösterebildiğinden, olaylar ve durumlar karşısında bireyler, kendi yaklaşımlarındaki değişiklikleri gözden geçirebilme imkanı bulabilirler. Fotoğraf çekimi genel olarak, anlık bir süreçte gerçekleştiği için zaman algısına dair farkındalık geliştirmekle birlikte anda kalmaya dair önemli katkılar da sunabilmektedir. Fotoğraf çekiminin son aşaması olan fotoğraf paylaşım sürecinde çevremizden geri bildirimler elde ederiz. Böylelikle başkalarının fikirlerine açık olma yetisini geliştirdiğimiz gibi kendi anlatmak istediklerimizin karşı tarafta ne şekilde etki ettiğine

dair farkındalık geliştirme imkanı buluruz. Tüm bu kazanımlar, bireylerin iç dünyalarına ayna tutmalarına önemli katkılar sağladığı gibi fotoğraflar aracılığıyla kişilerin kendilerine dair farkında olmadıkları bilgilerin açığa çıkmasına da yardımcı olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fotoğraf, Terapötik Fotoğraf, Farkındalık, Öz Farkındalık

THE EFFECTS OF PHOTOS ON PSYCHOLOGICALLY SELF-AWARENESS PROCESSES

ABSTRACT

When we evaluate self-awareness together with the ability to introspect, we can say that this concept is related to the person's ability to perceive himself as an individual different from his environment and others. Theories about self-awareness refer to people's focus on themselves and are based on individuals' interpretation of external values by comparing their own behavior patterns with their own internal standards. There are different and various tools that will contribute to people's awareness levels. Photographs, one of these tools, affect the perception of reality and self that shape people. It can be stated that photographs gradually change people's approaches to themselves in line with the principle of least effort. The effects of photography on self-awareness are revealed through various methods. The first of these methods is the contribution of photography to the original form of expression.. In addition to lighting, personal perspectives and aesthetic understandings come into play in the composition process of what to include and what to leave out in the frame. Thus, people can develop insight into their own preferences and priorities. Additionally, the process of emotional awareness comes to the fore through photographs. During the photo shooting process, people can better understand their emotional feelings by capturing moments that are good for them. In addition to this, the discovery of details that can be overlooked in daily life captured by the camera lens can also affect the individual's self-discovery process. Another contribution of photographs to self-awareness is that they mediate in creating a narrative about a cultural experience or a social problem. Since photographs are fundamentally about telling stories, they make important contributions to people's own life stories, values and beliefs. In addition, photographs have the feature of witnessing the development and change processes of people. Since preferences regarding photography may change over time, individuals may have the opportunity to review changes in their approaches to events and situations. Since photography generally takes place in an instantaneous process, it can provide important contributions to staying in the moment as well as improving awareness of time perception. During the photo sharing process, which is the final stage of the photo shoot, we obtain feedback from those around us. In this way, we develop

the ability to be open to the ideas of others, as well as the opportunity to develop awareness of how what we want to say affects the other party. All these achievements not only contribute to individuals holding a mirror to their inner world, but can also help individuals reveal information about themselves that they are not aware of through photographs.

Keywords: Photography, Therapeutic Photography, Awareness, Self-Awareness

HIV/AIDS, DAMGALAMA (STIGMA) VE MEDYA**Olgun KÜÇÜK**Karabük Üniversitesi, Safranbolu Şefik Yılmaz Dizdar MYO, Radyo TV Programcılığı, Karabük,
Türkiye**ORCID ID: 0000-0002-9471-3540****Mevlüt Can KOÇAK**Karabük Üniversitesi, Türker İnanoğlu İletişim Fakültesi, Radyo Televizyon ve Sinema Bölümü,
Karabük, Türkiye**ORCID ID: 0000-0002-9496-0541****ÖZET**

Damgalama (Stigma) pek çok alanda olduğu gibi sağlık alanında da yapılmaktadır. Toplumdaki korku ve önyargının da etkisiyle HIV/AIDS üzerinden kişiler damgalanabilmektedir. Bu sorunun cinsel yolla bulaşması damgalayıcı olmasında ayrıca etkili olmaktadır. Damgalamayla karşılaşan bireyler tecrit edilebilmekte bazı durumlarda da tepkilerden çekindikleri için sorunu gizleyebilmektedir. HIV/AIDS konulu haberlerin medyada yer alması virüs taşıyan bireylere karşı kitlesel bir tepki oluşumuna kapı aralayabilmektedir. Medya bazı haberlerde HIV vakalarını ölümcül hastalık olarak gösterip HIV pozitif kişileri toplum için tehlike olarak sunabilmektedir. Haber içerikleri böylece damgalama ve ötekileştirmeye yol açabilmektedir.

Çalışmada söylem analizi kullanılarak, Takvim, Yeniçağ, Hürriyet, Milliyet, Cumhuriyet, Fotomaç ve HaberTürk internet gazetelerinin, ADIS'e yakalandığı iddia edilen Galatasaray Futbol Kulübü eski oyuncularından Emmanuel Eboue ile ilgili yaptıkları haberler incelenmiştir. Bu gazetelerden çoğunun damgalayıcı bir dil kullandığı anlaşılmaktadır. Gazeteler bilgilerin doğruluğunu araştırmadan futbolcu için damgalayıcı ifadelerle haber başlıkları ve içeriklerinde yer vermişlerdir. Yalnızca iki gazete konuya şüpheli bir dille yaklaşmıştır. Takvim gazetesi, futbolcunun AIDS'e yakalandığını okura sansasyonel bir biçimde aktarmıştır. Yeniçağ gazetesi, kullandığı görselle damgalama oluşturmaktadır. Hürriyet, futbolcu menajerinin tersi açıklamalarına rağmen "yakalandı" sözcüğünü tercih etmiştir. Milliyet gazetesi de tıpkı Hürriyet gibi kesin bir dille futbolcunun HIV virüsü taşıdığını aktarmıştır. Fotomaç, haberin başlığında futbolcunun ismini geçirmese de başlığının açılımı ve detaylarında konuya fazlasıyla vurgu yapmıştır. Cumhuriyet gazetesi ise futbolcuyu AIDS'e yakalandı şeklinde yansıtmak yerine böyle bir olasılıktan söz etmeyi tercih etmiştir. Haberde kamuoyuna yansıyan bilgilerden iddia olarak söz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İletişim, Medya, AIDS, Damgalama, Ötekileştirme.

HIV/AIDS, STIGMA AND THE MEDIA

ABSTRACT

Stigma is done in the field of health as well as in many other fields. People may be stigmatized due to HIV/AIDS due to the influence of fear and prejudice in society. Sexual transmission of this problem also contributes to its stigmatization. Individuals who face stigmatization may be isolated, and in some cases, they may hide the problem because they are afraid of reactions. The media coverage of news about HIV/AIDS can lead to a mass reaction against individuals carrying the virus. In some news, the media may portray HIV cases as a fatal disease and present HIV-positive people as a danger to society. News content can thus lead to stigmatization and marginalization.

In the study, using discourse analysis, the news of *Takvim*, *Yeniçağ*, *Hürriyet*, *Milliyet*, *Cumhuriyet*, *Fotomaç* and *HaberTürk* internet newspapers about Emmanuel Eboue, one of the former players of Galatasaray Football Club, who was allegedly caught with AIDS, were examined. It is understood that most of these newspapers use stigmatizing language. Newspapers included stigmatizing statements about the football player in their news headlines and contents without investigating the accuracy of the information. Only two newspapers approached the issue with skepticism. *Takvim* newspaper sensationally told the readers that the football player had contracted AIDS. *Yeniçağ* newspaper creates stigma with the visuals it uses. *Hürriyet* preferred the word "caught" despite the football manager's statements to the contrary. *Milliyet* newspaper, like *Hürriyet*, stated unequivocally that the football player had the HIV virus. Although *Fotomaç* did not mention the name of the football player in the title of the news, it emphasized the issue in the expansion and details of the title. *Cumhuriyet* newspaper, on the other hand, preferred to talk about such a possibility instead of portraying the football player as having contracted AIDS. In the news, the information reflected to the public was referred to as an allegation.

Keywords: Communication, Media, AIDS, Stigma, Otherization.

1. GİRİŞ

HIV/AIDS vakası dünyada ilk kez 1981 yılında ABD’de görülmüştür. O yıllarda HIV/AIDS sayıları sürekli artış göstermiştir. ABD’de AIDS, başlarda homoseksüel erkekler ve Haiti’den gelen göçmenlerde tanımlanmıştır (Sulukan ve ark., 2009, 47). Bu sorun ilk dönemde fazla ilgi çekmemiştir; bunun nedeni ise HIV pozitif kişi sayısının çok az olması ve hastalığın homoseksüel erkekler arasında görülmesidir. Daha sonra biseksüel erkekler tarafından

kadınlara ve hamile kadınlardan bebeklere bulaştırılıp vaka sayısı artınca virüs üzerinde daha fazla durulmaya başlanmıştır (Tümer ve Ünal, 2001).

Kısa sürede dünyada HIV/AIDS vakaları artış göstermiş Türkiye de bu salgının dışında kalamamıştır. Türkiye’de ilk olarak 1985 yılında üç adet HIV/AIDS vakası bildirilmiştir (Tümer, 2015). O yıllarda vakaların bazıları Türk medyasına da yansımıştır. En çok bilineni ise Murtaza Elgin olmuştur. Medyada, Elgin ile ilgili pek çok haber yapılmış, kişilik hakları ve mahremiyeti göz ardı edilmiştir. Özellikle tirajı yüksek gazeteler damgalayıcı ve ayrımcı dille yapmış oldukları haberlerle ön plana çıkmıştır. Hürriyet gazetesi de bunlardan biridir. Gazete, Murtaza Elgin’in HIV pozitif olduğunu 2 Kasım 1985 tarihinde “İşte AIDS’li Türk” sürmanşetiyle vermiştir. Hürriyet gazetesi bu bilgileri o dönemde kendini AIDS uzmanı olarak tanıtan Prof. Dr. Hüseyin Sipahioğlu’ndan öğrenmiştir. Sipahioğlu’nun açıklamalarıyla sanat camiasından Murtaza Elgin’i tarif etmesi Elgin’in isminin kısa sürede ifşa edilmesine neden olmuştur (Andiç, 2023, 145). Daha sonra Türkiye’de medya pek çok HIV/AIDS vakası haberleri yapılmış ve birçok isim ifşa etmiştir. Bu çalışmada, Türkiye’de 2011 ile 2015 yılları arasında Galatasaray futbol takımında oynamış olan “Emmanuel Eboue” isimli futbolcunun HIV olmasıyla ilgili yapılmış haberler söylem analizi üzerinden incelenmiştir.

2. HIV/AIDS VE DAMGALAMA

Sözcük olarak, “yara, işaret, iz” anlamına gelen damgalama daha karamsar bir bakış açısıyla “kara leke” anlamını da barındırmaktadır. Damgalanmış kişi veya grup utanılması gereken bir harekette bulunmuştur ve kabul edilemez bir statüde yer almaktadır. Damgalama yapılan kişi veya grup farklı olarak nitelenip üzerinde birçok olumsuzluğu taşıdığı kanaati oluşur. Bu kişilerin toplum içinde huzur bulmaları zorlaşır. Hatta bazen bunlar toplumdan uzaklaştırılarak cezalandırılabilir. Önce etiketleme yapılır, ardından damgalanan kişi tecrit edilir, baskılara maruz kalır (Aker ve ark., 2007, 84).

Damga, bir başka adıyla stigma pek çok alanda yaşanabilir. Bu alanlardan birisi de sağlıktır. Özellikle bazı süreçlere karşı yaşanan korku ve ön yargı damgalamalara neden olabilir. Bu süreçlerden biri de HIV/AIDS salgını sürecidir. HIV sorunuyla karşılaşanların damgalandığı bilinmektedir (Idemudia ve ark., 2012, 1). HIV/AIDS vakaları, salgın çıktığından bu yana pek çok fiziksel, duygusal, ekonomik hatta tıbbi ayrımcılıkla gündeme gelmiştir (Aksu, 2017, 174). Diğer bir deyişle HIV/AIDS’le yaşamak zorunda kalan insanlar yaşamın tek bir alanında değil pek çok alanında ayrımcılığı ve damgalamayı hissetmektedir (Zorlu ve Çalım, 2012, 165).

HIV/AIDS'le mücadele eden kişiler bu damgalamayı yaşamamak için seropozitif durumlarını ailelerinden, arkadaşlarından hatta eşlerinden saklayabilir. Ayrıca enfekte bireyler kimi zaman damgalama korkusuyla sağlık kuruluşlarına başvurmaktan kaçınır (Bozkurt ve Turan, 2020, 42). Bu durum, AIDS'in yaygınlaşmasını engellemede ciddi engel oluşturmaktadır. Diğer bir deyişle, insanlardaki damgalanma korkusu gönüllü test ve danışmanlık için önemli bir engeldir. Yapılan araştırmalar bu savı doğrular niteliktedir. Erkeklerle cinsel ilişkiye giren 482 erkek üzerinde yapılan çalışmada yüzde 82'sinin HIV testi yaptırmayı hiçbir zaman düşünemediği bulgulanmıştır (Saki ve ark., 2015).

HIV/AIDS taşıyan bireylerin damgalanmasının altında vakaların ölümcül özellik taşımaları da yatmaktadır. Diğer insanlar bu virüsün kendilerine de bulaşacağını düşünerek korkarlar. HIV/AIDS'in nasıl bulaştığı ve seyri hakkında bilgi sahibi olmadıkları için çekinirler. İnsanlar özellikle de bu problemin ilk ortaya çıktığı dönemde hakkında yeterince bilgi sahibi olamamış ve kulaktan dolma bilgilerle hareket edebilmiştir. Zamanla konu hakkında bilgi düzeyi artış göstermekle birlikte olumsuz tutum ve davranışlar aynı oranda azalma kaydedememiştir. Hatta bu süreci yaşayan kişilere karşı olumsuz tutumun artarak sürdüğü gözlenmiştir (Ozan ve Şenuzun, 2008, 6). HIV/AIDS'e karşı olumsuz damgalayıcı yaklaşım sağlık alanında çalışan kişilerde dahi görülebilmektedir. Bayrak ve arkadaşları (2014, 103) bir eğitim ve araştırma hastanesinde çalışan hekim ve hemşireler üzerinde yaptıkları araştırmada HIV/AIDS hakkında önyargının tüm katılımcılar arasında yüksek olduğunu bulgulamışlardır. Araştırmaya göre, önyargı durumu lise mezunu olan kişiler ile hemşireler arasında doktorlara göre daha fazladır.

Damgalama bazı durumlarda kültürel yapıdan kaynaklanabilir. Bir bireyin diğerini ötekileştirmesi ve damgalamasında tarihsel varoluş süreci ile kültürel kodların etkisi olabilir. HIV/AIDS'e yönelik ötekileştirici ve damgalayıcı davranışların oluşmasında bunlar rol oynayabilir. Toplumsal yapı içerisinde şekillenmiş tutum ve davranışlar öteki veya ötekilerin inşa edilmesine yol açmaktadır (Yegen, 2014, 325). Bireyler, içinde yer aldıkları sosyokültürel yapıdan etkilenecek çeşitli değer ve pratikler edinirler. Bu değer ve pratikler nedeniyle kimi sağlık sorunlarına çok daha olumsuz bakılabilir. Özellikle cinsel yolla bulaşan hastalıklar kültürel normlarla karşıtlık içerisinde (Başçı, 2019, 62). Bu nedenle kültürel normlar hastalıkların aşağılayıcı bir hale gelmesine neden olabilir. Susan Sontag (1991, 66), frengi hastalığı için şu ifadeleri kullanmaktadır: "Frengi yalnızca dehşete düşürücü bir hastalık değil, aynı zamanda insanı aşağılayıcı, bayalı bir hastalıktır."

Cinsel yolla bulaşan hastalıklar diğerlerinden farklı algılanabilir. Örneğin, kanser hastalığında acı bir feryat vardır fakat AIDS'te acı feryattan daha ziyade genellikle bir utanç, bir suçluluk

duygusu bulunur. Utanma duygusu insanların aile fertlerinden, iş arkadaşlarından ve komşularından saklanmasına neden olabilir. AIDS'in içinde "öte ölçütlerle yargılanmak" vardır. Sapkınlık gözüyle bakılması suçluluk duygunu güçlendirir. Cinsel yolla bulaşma durumu "sapkınlıktan ileri gelen bir hastalık olarak kavranmasına" neden olmaktadır (Sontag, 1991, 120-123).

Kültürel unsurlar AIDS'e karşı farklı tutum ve davranışlar geliştirilmesine neden olmaktadır. Özellikle stigma nedeniyle hasta bireyler sağlık hizmetlerinden yararlanma yoluna gitmeyerek iyileşme haklarını kesintiye uğratabilmektedir. Çin'de yapılan bir araştırmada, HIV hastalığı olan kişilerin önemli bir kısmının toplum tarafından damgalanacağı korkusuyla tedavisini ertelediği tespit edilmiştir. Yine, Hong Kong da 3011 kişi üzerinde yapılan başka bir araştırmada katılımcılar en fazla damgalayıcı olarak HIV/AIDS'i gördüklerini belirtmişlerdir. Fife ve Wright'ın yapmış oldukları başka bir araştırmada ise HIV/AIDS mustariplerinin kanser hastalarına göre çok daha fazla stigmaya maruz kaldığı bulgulanmıştır (akt. Ozan ve Şenuzun, 2008, 4). HIV/AIDS vakalarının böyle bir ayrımcılığa maruz kalmasında kuşkusuz medyanın da büyük etkisi vardır. Medya, özellikle HIV/AIDS üzerine yapmış olduğu haberlerle kitlesel damgalamaya neden olabilmektedir (akt. Adak, 2010, 11).

Medyanın sunmuş olduğu bazı olanaklar, ötekileştirme ve damgalama kimliğine sahip olan bazı kişilerin düşüncelerini yayma konusunda birtakım imkânlar sağlamaktadır. Bu durum ötekileştirme ve damgalama eylemlerine hareket ortamı sağlamaktadır. Bir nevi medya, forum oluşturma alanı sunmaktadır (Gillett,2003, 611-613). Medyanın bu nedenle kullanacağı dile ve seçeceği sözcüklere dikkat etmesi gerekir.

"AIDS kurbanı" ifadesini medyada sıklıkla yer almaktadır. Bu söylem, enfeksiyon tedavisinin mümkün olmadığı veya çok zor olduğu 90'lı yıllar boyunca özellikle kullanılmıştır. Ölümlü vakalara rastlanmış olması söylem üzerinde etkili olmuştur. Sorunla ilgili bu türden ifadeler yer verilmesinde yeterince araştırma yapmadan ve bilgilenmeden haber üreten Türk medya çalışanlarının da etkisi vardır. Bazı çalışanlar, araştırma zahmetine katlanmak yerine klişe yanlışları tekrarlamışlardır. "AIDS kurbanı", bir an önce terk edilmesi gereken bir ifadedir. AIDS ile ilgili haberlerde yapılan tüm diğer hatalarla birlikte bundan hastalık olarak bahsedilmesi de sorundur. Hastalık biçiminde tanımlamak AIDS için uygun bir açıklama olmaktan uzaktır. Aslında AIDS, bir hastalık adı değildir. HIV enfeksiyonunun tedavi edilmemesi sonucu gelişen sorunlu bir süreci ifade etmektedir. HIV pozitif bireyler tedavilerini aksatmadıkları sürece diğer insanlar gibi sağlıklı ve olağan bir hayat sürdürmektedir (URL-1).

Medya, yapmış olduğu bazı haberle HIV vakalarını ölümcül hastalık olarak görmekte ve HIV pozitif olan kişilerin toplum için tehdit oluşturan kişiler olduğuna vurgu yapmaktadır. Örneğin; HaberTürk internet sitesinde 22.02.2012 yılında “Dokunan Yandı! 74 kişi AIDS Testine Alındı” başlığıyla bir haber yayımlamıştır. Haberde ünlem işareti kullanılarak retorik yapılmış, olaya dikkat çekilmek istenmiş, yine retorik güçlendirmek için sayısal veriler kullanılmış, 74 kişiden AIDS testi alındığı kırmızı renkle verilmiştir. Haberin ayrıntılarında trafik kazası geçiren kişinin hayatını kaybettiği ve hastaneye kaldırıldığı aktarılmıştır. Ayrıca, ailesi tarafından organları bağlanan kişinin kontrollerinde HIV pozitif çıktığı belirtilmiştir. Kaza sonrasında olaya müdahale eden yetkililerin HIV testi için kan örneği aldığı dile getirilmiştir. Gazete haberde HIV pozitif olduğunu iddia ettiği kişinin fotoğrafına kimliği anlaşılacak biçimde yer vermiştir (URL-2).



Resim 1. HaberTürk (URL-3).

Medya, HIV/AIDS konusunda haber yaparken çocukların da isimlerini açık bir şekilde yazabilmektedir. Örneğin, Hürriyet gazetesi Şanlıurfa’da yanık tedavisi gören bir yaşındaki çocuğa yanlışlıkla HIV virüsü taşıyan kan verildiğini haberleştirmiştir. Haberin detaylarında gazete çocuğun kimlik bilgisini açık bir şekilde vermiştir. Aynı haber pek çok ulusal medyada çocuğun ismi ve soy ismi yazılarak aktarılmıştır. Gazete haberin detaylarında Urfa’da daha önce yine böyle bir olayın yaşandığından bahsetmiş yanlışlıkla AIDS’li kan verilen çocuğun ailesinin soy ismini haberin detaylarında aktarmıştır (URL-4).

Medyada yukarıdaki haberler yerine HIV/AIDS salgını konusunda daha dikkatli haberler yapılması gerekir. Çünkü medya gündem belirleme konusunda önemli bir role sahiptir. HIV/AIDS salgınının medyada konuşulmaya başlaması politik gündemin şekillendirmesine yardımcı olacağı gibi bu sayede kamuoyu HIV/AIDS salgını hakkında önemli bilgiler edinecektir (Brodie, 2004, 1).

Yapılan pek çok çalışma medyanın bu süreçteki rolünü doğrular niteliktedir. İnsanların, HIV/AIDS salgını hakkında bilgilerin önemli bir kısmını kitle iletişim araçları üzerinden öğrendiğini kanıtlayan ciddi araştırmalar bulunmaktadır. Kaiser Aile Vakfı’nın (Kaiser Family

Foundation) Ekim 2003'te yaptığı ankette bile ABD halkının yüzde 72'si HIV/AIDS hakkında bilgileri internetten öğrendiklerini belirtmişlerdir. Yine televizyon, gazete ve radyo da bilgi edinme konusunda katkı sağlamaktadır (Brodie, 2004, 1). Kitle iletişim araçları, bilgi sağlamanın yanı sıra HIV/AIDS salgını ile mücadele konusunda da önemli rol oynayabilmektedir. Özellikle kitle iletişim araçları sayesinde insanların HIV/AIDS salgınına yönelik tutum ve davranışın değiştiği gösteren ampirik kanıtlar ortaya konulmuştur. Kitle iletişim araçları üzerinden HIV/AIDS salgınından korunma yöntemleri konusunda farkındalık oluşturulabilir. Farkındalık oluşturmak için sadece gazete, radyo, televizyon ve internet akla gelmemelidir. Örneğin, Gabon'da lise öğrencileri arasında prezervatif kullanımıyla ilgili çizgi roman okutulmuş ve bunun sonucunda öğrencilerin HIV konusunda ve HIV' in buluşmasıyla ilgili ciddi düzeyde bilgilerinin arttığı tespit edilmiştir (Li, 2009, 424).

Kitle iletişim araçları HIV/AIDS konusunda kimi zaman bilgilendirme kimi zaman ise damgalama yapmaktadır. Bu çalışmanın uygulama kısmında medyada HIV/ADIS olduğu iddia edilen bir futbolcu için yapılmış haberler söylem analizi ile incelenmektedir.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1. Yöntem

Galatasaray Futbol kulübü eski oyuncularından Emmanuel Eboue'nin, KKTC'deki sağlık kontrolünde kanında HIV virüsü rastlanmıştır. Çalışmanın analiz kısmında bu bilginin ardından internet gazetelerinde hakkında çıkmış olan haberler ele alınmış, bunun için söylem analizi kullanılmıştır.

Söylem analizi ile dilin yapısı, işlevi ve kullanım kalıpları mercek altına alınır. Bu analizle dildeki süsleyici kalıplardan çok metindeki ana düşüncüyü ortaya çıkarmak amaçlanır (Marshall, 2005, 692). Söylem, anlamlandırma ve sınıflandırmayı bünyesinde barındırır. Söylem ile bir anlam oluşturulurken dilsel elemanlarla birlikte dilsel olmayan elemanlardan da yararlanır. Söylenen ile oluşturulmuş anlam içinde düz ve yan anlamlar bulunmaktadır. Aynı zamanda, söylemin standart bir biçimi de bulunmamaktadır (Aziz, 2010, 135).

3.2. Haber Analizleri

2 Ekim 2017 tarihinde Takvim gazetesinde "Eboue ne?" başlıklı bir haber yayımlanmıştır (URL-5). Haberin başlığının açılımda ise şu ifadeler yer verilmiştir: "Eski Galatasaraylı futbolcu Eboue, AIDS'e yakalandı. Futbol dünyası şoka uğradı." Gazete haberin başlığında "Eboue ne?" ifadesine yer vererek okuyucuda merak uyandırmak istemiş böylece retoriğe başvurmuştur. Takvim gazetesi hem haberin başlığında hem de başlığın açılımda AIDS'in

tehlikeli bir hastalık olduğunu vurgulayamaya çalışarak yine retoriğe hizmet eden bir sözcük seçiminde faydalanmıştır.

Aynı gazete 4 Ekim 2017 tarihinde ise “Pozit'hiv' değilmiş” başlıklı başka bir habere yer vermiştir (URL-6). AIDS’e yakalandığı iddia edilen Emmanuel Eboue’nin testlerinin negatif çıktığı ve HIV virüsü” taşımadığı belirtilmiştir. Gazete ayrıca futbolcunun, transfer olacağı KKTC, Türk Ocağı Limasol takımına dava açacağını da aktarmıştır. Takvim, 2 Ekim 2017 tarihinde yaptığı haberde futbolcunun AIDS olduğunu bir iddia olarak aktarmamış fakat iki gün sonra “AIDS’e yakalandığı iddia edilen” ifadesini kullanmıştır. Gazete, yapmış olduğu bu iki haberde birbiriyle çelişen ifadeler kullanmıştır.

Yeniçağ gazetesi haberi “Galatasaraylı Eboue'de AIDS çıktı” başlığıyla vermiştir (URL-7). Başlığın açılımı ise şu ifadelerden oluşmuştur: “Galatasaray’ın eski Fildişi Sahilli futbolcusu Emanuel Eboue'de HIV virüsü (AIDS) olduğu kesinlik kazandı.” Gazete haberde görsel olarak Eboue’nin yüzünün görülmediği bir fotoğrafa yer vermiştir. Bu görselin üzerine ise “taraf tar şokta” ibaresi dikkat çekecek bir tasarımla yerleştirilmiştir. Gazete, “şok” sözcüğüne vurgu yaparak retorik yapmakta ve bahsedilen sorunun ne kadar tehlikeli olabileceğini söylemini oluşturmaktadır.



Resim 2. Fotomaç Gazetesi (URL-8).

Cumhuriyet gazetesi, 2 Ekim 2017 tarihinde “Galatasaray’ın eski yıldızına AIDS şüphesi” başlığı ile yayınladığı haberin detaylarını Kuzey Kıbrıs basınında çıkan haberlere dayandırmıştır (URL-9). Haberde, Galatasaray’ın eski futbolcusu Emmanuel Eboue’nin KKTC takımlarından Türk Ocağı Limassol’e transferi için sağlık kontrollerinden geçtiği ve kontrollerinde AIDS’e rastlandığı belirtilmiştir. Gazete haberin başlığında “AIDS şüphesi” ifadesi kullanırken başlığın açılımında KKTC basında çıkan haberlerden iddia diye söz etmiştir. Gazete yapmış olduğu bu haberde her ne kadar futbolcunun ismini ifşa etse de Yeniçağ gazetesinden farklı olarak kamuoyuna yansıyan bilgilerin iddia olduğunu vurgulamıştır. Cumhuriyet gazetesi haberin gövdesinde “HIV mi?” ara başlığında okura soru sorarak merak uyandırmaya çalışmaktadır.

Emmanuel Eboue hakkındaki HIV pozitif iddialarını “Emmanuel Eboue AIDS'e yakalandı” başlığıyla duyuran Hürriyet gazetesi haberin başlığının açılımında ise; “Süper Lig'de 2011-16 sezonları arasında Galatasaray forması giyen Emmanuel Eboue'nin AIDS'e yakalandığı öğrenildi” cümleleriyle aktarmıştır (URL-10). Haberin gövdesi “Eboue'nin durumu spor dünyasını şoke etti” ifadesi kullanılarak özellikle HIV pozitif düşüncesinde olan okuyucular üzerinde korku ve panik oluşturmaktadır. Haberin gövdesinde yine Eboue'nin menajeri olan Tekin Birinci'nin yapmış olduğu "Maalesef Eboue'nin sağlık sorunu gerçek ama hemen felaket tellallığı yapılmasın. Kan değerlerinde olumsuzluklar görüldüğü için bu gece İngiltere'ye uçacak, gerekli tetkikler orada yapıldıktan sonra sağlıklı bilgi edinebileceğiz" şeklindeki açıklamaları aktarılmıştır. Hürriyet gazetesi, futbolcu menajerinin bu açıklamalarına rağmen “Emmanuel Eboue AIDS'e yakalandı” başlığıyla haberi aktararak damgalama oluşturmaktadır.

Milliyet gazetesi aynı haberi “Emmanuel Eboue, AIDS oldu” başlığıyla vermiştir (URL-11). Haberin başlığının açılımını ise şu cümlelerle aktarmıştır: “Bir dönem Galatasaray forması da giyen 34 yaşındaki Emmanuel Eboue'nin KKTC'de yapılan sağlık kontrollerinde kanında HIV virüsüne (AIDS) rastlandı” Gazete hem haberin başlığında hem de başlığının açılımında Eboue'de kesin olarak AIDS olduğunu vurgu yapmaktadır. Haberin detaylarında ise KKTC'de Türk Ocağı Limasol'a transfer olmak için Ada'ya giden Eboue'den kulüp lisan çıkarmak için sağlık raporu istendiği, hastaneden gelen sağlık raporlarında ise futbolcuda HIV'e rastlandığı belirtilmiştir. Haberde ayrıca KTFF Başkanı Hasan Sertoğlu'nun “raporun olumsuz çıkması nedeniyle, asla lisans çıkaramayacaklarını” ilettiği bilgisine yer verilmiştir. Yine haberin içeriğinde futbolcu Eboue'nin, “raporları kabul etmediği ve ortalığı ayağa kaldırdığı” vurgulamıştır.

2 Ekim 2017 tarihinde Fotomaç gazetesi bu haberi “AIDS'e Yakalandı” başlığıyla görmüştür (URL-12). Fotomaç gazetesi her ne kadar haberin başlığında futbolcunun ismini geçirmese de başlığının açılımı ve haberin detaylarında fazlasıyla vurgu yapmıştır. Gazete, haberin detaylarında ise futbolcunun menajerinin yapmış olduğu açıklamalara yer vermiştir.

24.12.2017 tarihinde Habertürk gazetesi “Eboue: İntiharın eşiğine geldim” başlığıyla futbolcunun İngiliz basınına vermiş olduğu röportajı haberleştirmiştir (URL-13). Haberin detaylarında Eboue'nin intihar etmek istediği ile ilgili açıklamaları aktarılırken yine oyuncunun geçmiş dönemlerde depresyona girdiği ve AIDS'e yakalandığı ile ilgili haberlerin basında yer aldığını vurgulamıştır. Gazete intihar etme isteğini ekonomik sıkıntı ve AIDS ile ilişkilendirerek aktarmıştır.

4. SONUÇ

Çalışmanın bulgularına bakıldığında, bazı gazetelerin bilgilerin net olup olmamasını dikkate almadan futbolcuyu damgalama yoluna gittikleri anlaşılmaktadır. Sınırlı olmakla birlikte bazı gazeteler ise olaya temkinli bir tutumla yaklaşmış ve sadece iddia biçiminde aktarmışlardır.

Takvim gazetesi, futbolcunun AIDS'e yakalandığını sansasyonel bir biçimde okuyucuya aktarmıştır. Haberin başlığı mikro bakımdan ele alındığında merak uyandırıcı bir dizilime sahip olduğu görülmektedir. Hem izleyiciye soru sorularak merak uyandırılmakta hem de “şok” sözcüğüne yer verilerek retorik güçlendirilmektedir. Gazete daha sonra aynı konuda yaptığı başka bir haberde ise AIDS iddialarından asılsız olarak söz etmiş ve okuyucuda kafa karışıklığına yol açmıştır.

Yeniçağ gazetesi de Takvim gibi damgalayıcı bir dil kullanarak vakayı duyurmuştur. Gazete kullanmış olduğu görselde de bu söylemini sürdürmektedir. Futbolcunun fotoğrafı üzerinde dikkat çekecek bir tasarımla “tarafar şokta” ibaresine yer verilmiştir.

Hürriyet gazetesi, futbolcunun menajerinin aksi yöndeki açıklamalarına haberinde yer vermesine rağmen “Emmanuel Eboue AIDS'e yakalandı” başlığıyla aktararak damgalama oluşturmaktadır. Haberin gövdesinde gazete bu söylemi güçlendirecek bir dil kullanmayı sürdürmüştür.

Milliyet gazetesi, haber başlığında ve başlığının açılımında Eboue'de kesin olarak AIDS olduğuna vurgu yapmaktadır. Haberde ayrıca retorik güçlendirmek için kanıt gösterme yöntemine gidilmiş transfer olacağı takımın başkanının futbolcu hakkındaki olumsuz düşüncelerine yer verilmiştir.

Fotomaç gazetesi bu haberi “AIDS'e Yakalandı” başlığıyla görmüştür. Gazete haberin başlığında futbolcunun ismini geçirmese de başlığının açılımı ve haberin detaylarında fazlasıyla vurgu yapmıştır.

Bu beş gazetenin aksine konuya daha temkinli yaklaşan gazeteler de bulunmaktadır. Bunlardan biri Cumhuriyet bir diğeri ise HaberTürk gazetesidir. HaberTürk gazetesi , olayla bağlantılı başka bir konu üzerinden konuyu görmeyi tercih etmiş, futbolcunun intiharın eşiğine geldiğini belirten ifadelerine yer vermiştir. Cumhuriyet gazetesi ise futbolcuyu AIDS'e yakalandı şeklinde yansıtmak yerine böyle bir olasılıktan söz etmeyi tercih etmiştir. Haberde futbolcunun ismine yer verilmiş ama kamuoyuna yansıyan bilgilerden iddia olarak söz edilmiştir.

Önemli bir sosyal ve etik problem olan ve bireylerde yıkıcı etki oluşturabilen damgalama medyada yapılan haberlerle de oluşturulabilmektedir. Araştırma kapsamındaki gazetelerden çoğunun damgalayıcı bir dil kullandığı görülmektedir. Bu dil özellikle damgalamaya maruz kalan bireyleri olumsuz etkilemektedir.

KAYNAKÇA

- Adak, N. Ç. (2010). Çağın Vebası AIDS: HIV /AIDS'e İlişkin Damgalama ve Ayrımcılık. Ethos: Felsefe ve Toplumsal Bilimlerde Diyaloglar // Sayı: 3 (2)
- Aker, D. S. , DüNDAR, P. D. C. & Pekşen, P. D. Y. (2007). Sokaktakiler, Yazılı Basın ve Damgalama . Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi , 11 (11) , 83-90.
- Aksu, O. (2017). Ayrımcılığın özel bir alanı olan HIV Pozitif kadınlar ve çalışma hayatı: bir netnografi çalışması . Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi , 3 (4) , 174-186 .
- Aziz, A. (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri. Ankara: Nobel Yayınları.
- Başçı, E. (2019). Hiv ile Yaşayanların Toplumda Görünür Olma Durumları: Neden ve Sonuçlarıyla Nitel Bir Model. Sosyoloji Notları. Cilt/Volume: 3.
- Bozkurt, O., & Bayırlı Turan, D. (2020). HIV/AIDS ile ilgili bilgi ve damgalanma düzeyinin ve ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi, 11(1), 41-48.
- Brodie, M., Hamel, E., Brady, L. A., Kates, J., & Altman, D. E. (2004). AIDS at 21: Media coverage of the HIV epidemic 1981-2002. the nation, 49, 68.
- Idemudia, Erhabor S., and Nyambeni A. Matamela. (2012). "The role of stigmas in mental health: A comparative study." Curationis 35.1, 1-8.
- Li, L., Rotheram-Borus, M. J., Lu, Y., Wu, Z., Lin, C., & Guan, J. (2009). Mass media and HIV/AIDS in China. Journal of health communication, 14(5), 424-438.
- Marshall, G. (2005). Sosyoloji Sözlüğü. (Osman Akınhay & Derya Kömürcü Çev.). Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- Oran, N. T., & Şenuzun, F. (2008). Toplumda Kırılması Gereken Bir Zincir: HIV/AIDS Stigması ve Baş Etme Stratejileri. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 5 (1), 1-16.
- Saki, M., Kermanshahi, S. M. K., Mohammadi, E., & Mohraz, M. (2015). Perception of patients with HIV/AIDS from stigma and discrimination. Iranian Red Crescent Medical Journal, 17 (6).
- Sontag, S. (1991). Metafor Olarak Hastalık AIDS ve Metaforları. (çev. O. Akınhay).İstanbul: Agora Kitaplığı.
- Sulukan, E. E., Küçüköğlü, K., & Gül, H. İ. (2009). AIDS ve Tedavisinde Kullanılan İlaçlar. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 2009, 38: 47-78.
- Tümer, A. (2015). HIV/AIDS nedir. Hacettepe Üniversitesi HIV/AIDS Tedavi ve Araştırma Merkezi.
- Tümer, A., & Serhat, Ü. (2001). HIV/AIDS epidemiyolojisi ve korunma. Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi, 4(4).
- Yegen, C. (2014). Türk Yazılı Basımının HIV/AIDS Haberlerindeki Nefret Söylemi: Posta Gazetesi Örneği . Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi , 2 (3) , 317-349 .
- Zorlu Günok, M. & Çalım, S. İ. (2012). İşyerinde Damgalama ve Ayrımcılık Faktörü Olarak HIV/AIDS . Çalışma ve Toplum , 4 (35) , 165-188.

Bayrak, B., Keten, S., & Fincancı, M. (2014). Sağlık Çalışanlarının HIV/AIDS Olgularına Yaklaşımları. *Klimik Journal/Klimik Dergisi*, 27(3).

İnternet Kaynakça

(URL-1): https://www.pozitifyasam.org/wp-content/uploads/2022/08/Terminoloji-sozlugu_2021.pdf. (Erişim: 11.08.2023).

(URL-2): <https://www.haberturk.com/yasam/haber/718154-dokunan-yandi>. (Erişim: 11.08.2023).

(URL-3): <https://www.haberturk.com/yasam/haber/718154-dokunan-yandi>. (Erişim: 11.08.2023).

(URL-4): <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/yusufa-hastanede-hiv-viruslu-kan-verilmis-9060392>. (Erişim: 11.08.2023).

(URL-5): <https://www.takvim.com.tr/spor/2017/10/02/eboue-ne>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-6): <https://www.takvim.com.tr/spor/2017/10/04/pozithiv-degilmis>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-7): <https://www.yenicaggazetesi.com.tr/galatasarayli-ebouede-aids-cikti-173997h.htm>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-8): <https://www.yenicaggazetesi.com.tr/galatasarayli-ebouede-aids-cikti-173997h.htm>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-9): <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/galatasarayin-eski-yildizina-aids-suphesi-836279>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-10): <https://www.hurriyet.com.tr/sporarena/emmanuel-eboue-aidse-yakalandi-40597221>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-11): <https://www.milliyet.com.tr/skorer/emmanuel-eboue-aids-oldu-2530049>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-12): <https://www.fotomac.com.tr/galatasaray/2017/10/02/aidse-yakalandi>. (Erişim: 12.08.2023).

(URL-13): <https://www.haberturk.com/emmanuel-eboue-intiharin-esigine-geldim-1768047-spor/2>. (Erişim: 12.08.2023).

POPÜLER BİLİMKURGU FİMLERİNİN BİYOTEKNOLOJİ BAĞLAMINDA BİLİM ALGISINA ETKİSİ¹

Arş. Gör. Gizem CENGİZ

Marmara University, Faculty of Communication, Department of Radio-Television and Cinema,
Goztepe Campus

ORCID ID: 0000-0002-2215-1868

Prof. Dr. Zeynep ÇETİN ERUS

Marmara University, Faculty of Communication, Department of Radio-Television and Cinema,
Goztepe Campus

ORCID ID: 0000-0001-9389-9163

ÖZET

Popüler bilim kurgu filmleri günümüzde en çok izlenen film türleri arasında yer almaktadır. Özellikle 1990'lardan itibaren bilimdeki gelişmelerin ışığında bilim kurgu sineması da yönünü biyoteknoloji ile ilgili kurgulara çevirmiştir. İnsan genom projesi ve Dolly ismi verilen bir koyunun klonlanmasıyla biyoteknoloji çok popüler bir konu haline gelmiştir. Buna bağlı olarak güncel bilimsel ve teknolojik gelişmelerden her zaman etkilenen bilim kurgu filmleri, biyoteknolojik güce ilişkin senaryolar üretmeye başlamıştır. Bu kurgulara bakıldığında genellikle distopik oldukları görülmektedir. Çoğunlukla komplo teorilerinden ilham alan distopik bilim kurgu filmleri, toplumun bilim algısının şekillenmesinde oldukça önemli bir araçtır. Milyonlarca dolar hasılat yapan popüler filmler, insanları komplo teorilerine inandırma ve özellikle yeni tedaviler konusunda endişe yaratma gücüne sahiptir. *Resident Evil serisi (2002,2004,2007,2010,2012,2016)*, *I am Legend (2007)* ve *Rise of the Planet of the Apes (2011)* gibi filmlerde işlendiği şekliyle, hastalıkları tedavi etmeye yönelik aşılar ve tedavilerin toplumu daha büyük risk altına soktuğu görülmektedir. Bu filmlerde biyoteknoloji sayesinde bulunan tedaviler ya insanlığın büyük bir kısmının ölümüne neden olur ya da onları zombiye dönüştürür ve tüm dünyayı yok olmanın eşiğine getirir. Bu filmler aynı zamanda bilim insanlarını da ikircikli bir konuma yerleştirirken, bilime karşı olumsuz bir tutum sergiler. Toplumun fikirlerinin büyük ölçüde sosyal medya, diziler ve popüler filmlerle şekillendiği post-modern bir çağda, insanlar güvensizlik ve geleceğin belirsizliği gibi kaygılar ile kuşatılmıştır. Bu çerçevede çalışmada, bilim kurgu filmlerinin bilime bakış açısını ve toplumun bilime karşı tutumunu nasıl etkilediği, söz konusu filmler üzerinden eleştirel söylem analizi yoluyla incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: sinema, bilimkurgu, biyoteknoloji, popüler bilim

¹ *Hollywood Bilimkurgu Sinemasında Biyoteknolojik Distopyalar* isimli doktora tezinden üretilmiştir.

THE EFFECT OF POPULAR SCIENCE FICTION FILMS ON THE PERCEPTION OF SCIENCE IN THE CONTEXT OF BIOTECHNOLOGY²

ABSTRACT

Popular science fiction films are among the most watched film genres today. In particular since 1990s, in the light of developments in science, science fiction has also turned its direction to fictions related to biotechnology. With the human genome project and the cloning of Dolly the sheep, biotechnology has become a very popular topic. Accordingly, science fiction films, which have always been affected by current scientific and technological developments, have started to produce scenarios about biotechnological power. Looking at these fictions, it is seen that they are usually dystopian. Dystopian science fiction films, mostly inspired by conspiracy theories, are a very important tool in shaping society's perception of science. Especially popular films that grossed millions of dollars, have the power to make people believe in conspiracy theories and to raise concerns about new treatments. Cures to treat diseases put society at greater risk in films like the *Resident Evil series (2002,2004,2007,2010,2012,2016)*, *I am Legend (2007)* and *Rise of the Planet of the Apes (2011)*. In these films, treatments cause the death of most of humanity, turn them into zombies, and destroy the whole world. While these films place scientists in an ambivalent position, they take a negative attitude towards science. We live in a post-modern age where the ideas of society are largely shaped by social media, TV series and popular films. In this period surrounded by post-modern concerns such as insecurity and uncertainty of the future, how science fiction films affect the perspective of science and society's attitude towards science, will be examined through critical discourse analysis with the mentioned films.

Keywords: cinema, science fiction, biotechnology, popular science

² It's produced from the doctoral thesis titled *Biotechnological Dystopias in Hollywood Science Fiction Cinema*.

TOPLUMSAL İLETİŞİM ÇATIŞMALARINI DERİNLEŞTİREN BİR UNSUR OLARAK GÜNDEM PROGRAMLARI: TARAFSIZ BÖLGE PROGRAMI İNCELEMESİ

Dr. Öğr. Üyesi SÜMEYRA TÜZÜN

Marmara Üniversitesi, İletişim Fakültesi, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-2508-1129

ÖZET

İletişim, bilimsel bir alan olarak son yüzyıl içerisinde ortaya çıksa da insanlık tarihi kadar eski bir kavramdır. Bilgilerin, duyguların, anlamların paylaşımı olarak iletişim insan hayatının merkezinde yer almaktadır. İnsanlar arasında uyum ve dengenin sağlanması doğru medyatik mekanizmalarla aracılanmış olan iletişimle mümkündür. İletişim her zaman sözlü ya da sözsüz iletişim gibi aracı mekanizmalara ihtiyaç duymaktadır. Etkili iletişim doğru medyatik mekanizmalarla amaçsal, niyetsel uyuşma ve uzlaşmaların sağlanması anlamına gelmektedir. Ancak bireylerin kurdukları iletişimde her zaman uzlaşma sağlanamamaktadır.

Bu çalışmanın sorunsalını, kişilerarası iletişimde sağlanamayan mutabakatın neticesinde yaşanan iletişim çatışmaları oluşturmaktadır. Çatışma; bireyler ve gruplar arasında ortaya çıkan anlaşmazlıklar, fikir ayrılıkları ve çıkar çatışmalarını ifade etmektedir. Çatışma sebepleri iletişimi önceleyen etkileşim sürecinde başlamaktadır ve iletişim süreci boyunca devam edebilmektedir. Kişiler çatışma yaşadıkları konularda doğru ve etkili iletişim yollarına başvuramazlarsa, çatışmaların derinleşmesi ile karşılaşmaktadırlar. Bu bağlamda, kitle iletişim araçlarının toplumsal alanda çatışmaları derinleştiren bir unsur olarak yer alması bu çalışmanın hipotezini oluşturmaktadır. Takip edilen gündeme dair programlarda sıklıkla şahit olunan tartışmalar, toplumsal alana sirayet etmekte ve bireylerin gündelik iletişim pratiklerine etki ederek, iletişim çatışmalarının derinleşmesine sebep olmaktadır. Bu çalışmanın evrenini televizyonlarda sunulan gündem programları oluşturmaktadır. Çalışmanın evrenini Tarafsız Bölge programı teşkil etmektedir. Çalışma, betimsel analiz yöntemiyle incelenecektir. Çalışma sonucunda, programlarda gerçekleştirilen karşılıklı diyaloglarda; birbirlerini dinlememe, sakin ve soğukkanlı duruşu terk etme, suçlama, sözel ve bedensel saldırılar, negatif ve yıkıcı eleştirilerin gerçekleştirildiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İletişim, İletişim Çatışmaları, Gündem Programları

AGENDA PROGRAMS AS AN ELEMENT DEEPENING SOCIAL COMMUNICATION CONFLICTS: A REVIEW OF THE TARAFSIZ BÖLGE PROGRAM

ABSTRACT

Although communication emerged as a scientific field in the last century, it is a concept as old as human history. Communication, as the sharing of information, emotions and meanings, is at the center of human life. Achieving harmony and balance between people is possible through communication mediated by correct media mechanisms. Communication always requires intermediary mechanisms such as verbal or non-verbal communication. Effective communication means ensuring purposeful and intentional agreements and compromises with the right media mechanisms. However, it is not always possible to reach a consensus in the communication between individuals.

The problem of this study is the communication conflicts that occur as a result of the consensus that cannot be achieved in interpersonal communication. Conflict; It refers to disagreements, disagreements and conflicts of interest that arise between individuals and groups. Causes of conflict begin during the interaction process that precedes communication and can continue throughout the communication process. If people do not resort to correct and effective means of communication on issues in which they have conflicts, they face deepening conflicts. In this context, the fact that mass media are an element that deepens conflicts in the social sphere constitutes the hypothesis of this study. Discussions, which are frequently witnessed in programs related to the agenda followed, spread to the social sphere and affect the daily communication practices of individuals, causing communication conflicts to deepen. The universe of this study consists of the agenda programs presented on television. The population of the study consists of the Neutral Zone program. The study will be examined using the descriptive analysis method. As a result of the study, in the mutual dialogues held in the programs; It is seen that they do not listen to each other, abandon the calm and cool stance, blame, verbal and physical attacks, and negative and destructive criticism.

Key Words: Communication, Communication Conflicts, Agenda Programs

EXPLORING THE PSYCHOLOGICAL DOWNFALL OF THE WOMAN CHARACTER IN MAUPASSANT'S *THE NECKLACE*

Öğr. Gör. Dr. Aybike KELEŞ

Kastamonu University, Bozkurt Vocational School, Department of Applied English Translation

ORCID ID:0000-0001-8130-9752

ABSTRACT

Guy de Maupassant's short story "The Necklace" tells the story of a young woman who desires for a life of luxury and extreme materialism. Mathilde, a young middle-class woman becomes captivated by the fantasy of being a part of high society. As the story progresses, her obsession with material possessions and glamorous life makes it hard for her to differentiate between fantasy and real life. On a special occasion, she borrows a beautiful necklace from her friend but she ends up losing it. She spends her years in poverty to repay her debts incurred from replacing the lost necklace. Through a close analysis of Mathilda's character development, this study explores the psychological reasons of her relentless pursuit of the material world and her dissatisfaction with her social status. Additionally, this study sheds light on the human condition and the value of appreciating the things we have.

Keywords: Imagination, Desire, Real, Fantasy

GUY DE MAUPASSANT'IN GERDANLIK ADLI HİKAYESİNDEKİ KADIN KARAKTERİN PSİKOLOJİK ÇÖKÜŞÜNÜ İNCELEMEK

ÖZET

Guy de Maupassant'ın "Gerdanlık", adlı kısa hikayesi lüks bir hayat ve aşırı materyalizm arzulayan genç bir kadının hikayesini anlatıyor. Orta sınıftan olan Mathilde üst sınıfın bir parçası olma hayaline kapılır. Hikaye ilerledikçe maddiyat ve göz alıcı hayata olan takıntısı hayal ve gerçek dünyayı ayırt etmesini zorlaştırır. Özel bir günde arkadaşından bir kolye ödünç alır fakat kaybeder. Yıllarını yoksuluk içinde kaybolan kolyenin yerine konmasından kaynaklanan borçları ödemekle geçirir. Mathilda'nın karakterinin yakından analizi ile bu çalışma onun materyal dünya arayışının ve sosyal statüsünün memnuniyetsizliğinin psikolojik nedenlerini ele alır. Ayrıca bu çalışma insan durumuna ve sahip olduğumuz şeyleri takdir etmenin değerine ışık tutar.

Anahtar Kelimeler: Hayal, Arzu, Gerçek, Fantezi

1.INTRODUCTION

Desires, being intrinsic to human nature, play a crucial role in shaping human behavior. All desires whether concrete or abstract are driving motivation coming from bodies and pave the way to happiness and to make our dreams come true. According to Freud, the source of these

desires is to reach happiness and happiness lies in satisfying our desires. As he puts forward in his book called *Civilization and Its Discontents* :

what the behavior of men themselves reveals as the purpose and object of their lives, what they demand of life and wish to attain in it. The answer to this can hardly be in doubt: they seek happiness, they want to become happy, and to remain so. There are two sides to this striving, a positive and a negative; it aims on the one hand at eliminating pain and discomfort, on the other at the experience of intense pleasures. In its narrower sense, the word happiness relates only to the last (Freud,1961:21).

On the other hand, desires possess inherent complexities, one of which manifests in individuals' perpetual dissatisfaction with their current positions and their craving for more. Even when they get what they want, they are in a state of discontentment. In this regard Maslow states:

Man is a wanting animal and rarely reaches a state of complete satisfaction except for a short time. As one desire is satisfied, another pops up to take its place. When this is satisfied, still another comes into the foreground, etc. It is a characteristic of the human being throughout his ~ whole life that he is practically always desiring something”(Maslow,1954:24).

According to him, individuals have different levels of needs that must be fulfilled in an order. These start with physiological and safety needs and then progresses to psychological needs like social belonging, self-actualization. Maslow believes that when one need is satisfied , individuals strive to fulfill the next level.

Obsessively longing for things that are beyond our reach is yet another manifestation of our desires. At times, individuals become so consumed by a desire to the point where it becomes their ultimate objective, compelling them to put their all energy into relentless pursuit. This situation forces them to find satisfaction elsewhere, in their imaginations. Eventually, they are lost in line between reality and illusion. They can fulfill their deepest desire and find completion in the missing piece of themselves through imagination. In his work, Freud suggests that in reality, things may not always go as desired or expected. However, individuals find satisfaction and pleasure in creating illusions or fantasies that fulfill their wishes. These illusions serve as a means of escape from the harsh demands of reality and allow individuals to experience a sense of fulfillment that may be difficult to achieve in actuality. (1961:27)

That is to say, Freud highlights the human tendency to find satisfaction in illusions rather than reality. These illusions serve as a means to fulfill our desires which are impossible to achieve in real life.

2.METHOD

By creating an illusionary world, individuals become oblivious to reality, resulting in detrimental consequences for their physical and emotional well-being. This phenomenon is exemplified through the experiences of Mathilda . In order to understand the reasons behind her actions it is important to examine the psychological exploration of this character. It will be analyzed from the aspect of psychoanalytic focusing on the underlying motivations of the character. By applying psychoanalytic principles to the situation , we can gain insight into deeper motivations of the character.

3.FINDINGS AND COMMENTS

In the story, Mathilde consistently exhibits a sense of discontentment with her current circumstances , both within her personal life and her immediate environment. “Depressed by her humble surroundings, the sordid walls of her dwelling, its worn furniture and shabby hangings were a torment to her.” (Maupassant,2000:168). She is sad for her fate because she thinks she deserves a better life standard. Her pursue ideals of passion prevents her from seeing real life and she starts to imagine the luxury furniture, parlors. It can be seen her wish for searching for the better life as follows:

She pictured to herself silent antechambers, upholstered in oriental tapestry, lighted by great bronze standart lamps, while two tall footmen in knee breeches slumbered in huge armchairs, overcome by the oppressive heat from the stove. She dreamed of spacious drawing-rooms with hangings of antique silk, and beautiful tables laden with priceless ornaments....(Maupassant,2000:168)

Based on these details one could argue that Mathilde’s creation illusion of being superior and aspiration of higher status is a result of her feeling of low self-esteem. She desires for a luxurious life and feels it is her justification. Therefore, her fantasies can be seen a form of protection for her low self-esteem. In order to avoid this suffering and to overcome this kind of deficiency, she creates fantasies. As Millon states in his book entitled *Personality Disorders*: “Instead of living their own lives, they often pursue the leading role in a false and imaginary theater unrelated to the real world” (Millon,2000: 339).

Mathilde is so deeply engrossed in her imaginary world that she has no courage to visit her friend coming from the upper class. She cannot bear seeing her as she is reminded of her lack of social standing. Seeing the other women with a better life makes her suffer. As Freud states in *Civilization and Its Discontents*: “The gratification of instincts is happiness, but when the outer world lets us starve, refuses us the satisfaction of our needs, they become the cause of

very great suffering”(Freud,1961: 24-25). Freud’s ideas highlight how the denial of satisfaction from the external world led to suffering and Mathilda experiences this firsthand. The inability to gratify her instincts and find happiness in the middle of outer world is her intense suffering. One of the underlying reasons of Mathilde’s dissatisfaction can be explained by Maslow’s hierarchy of needs. In the story Mathilde exhibits a deviation from the established hierarchy of belongingness. Mathilda’s dissatisfaction with her own life can be attributed to her desire for a sense of belongingness. She always believes in herself that she is different from others so she deserves a better life. This situation makes her deny her life conditions because she believes that she does not belong to them. There is a feeling of belongingness that she wants to fulfill. In other words, she feels a sense of belonging to a higher social class.

One day Mathilde has a great opportunity to come to life her fantasies and to be a part of the upper when her husband obtains an invitation to the minister’s party. However, she is not satisfied as she does not have expensive dress to wear in the ball. She throws the invitation back at him “in exasperation and exclaimed petulantly: What do you expect me to wear at a reception like that? ” (Maupassant,2000:169). The reason why she reacts with anger is that she does not have luxurious clothes to compete with the higher class in the ball.

To please his wife, Mr Loisel gives up the money that he has been saving for a gun. However, she is still dissatisfied as she does not have enough material to attract the people at the party. It is clear in the story: "I haven’t any jewellery to wear, not even a brooch. I shall feel like a perfect pauper. I would almost rather not go to the party”(Maupassant,2000:170). When she gets the thing she desires, she enjoys the fleeting moment of joy but it does not last for long and she starts to crave for more. As Freud comments:“It can only be a transitory experience. When any condition desired by the pleasure-principle is protracted, it results in a feeling only of mild comfort”(Freud,2000: 22-23). She only cares about what she wants because she is under the strong influence of her id. She cannot see that her husband will not be able to buy the things she wants. To reach her goal, she uses her manipulative skills perfectly. “Two large drops were rolling slowly down her cheeks”(Maupassant,2000:169). As a female manipulator she knows how to touch her husband’s feelings. Her husband cannot endure her pitiful situation and he advises her to borrow a necklace from her wealthy friend Madame Forestier. Mr. Loisel makes every effort to satisfy his wife's aspiration for acceptance into higher ranks of society. One can infer from Mathilda’s action that she has the common narcissistic traits of exploitation . Mathilde’s actions clearly show that she uses her husband to be able to enter the upper class. Despite being offered with numerous jewelry options by her friend , Mathilde remains unsatisfied with all of them. Upon discovering a jewellery that fulfills her desires, she has a

sense of contentment with her self-perception."At length, she discovered a black satin case containing a superb diamond necklace, and her heart began to beat with frantic desire. With trembling hands she took it out fastened it over high necked gown, and stood gazing at herself in rapture "(Maupassant,2000:171). She has an idealized image of herself when she looks in the mirror. Pleased with her image, she cannot escape from what Jacques Lacan calls the Imaginary Order. In Lacan's theory imaginary order emerges through the birth of I. A child between an age of 6 to 18 months sees himself in the mirror or in the presence of someone In this context, "imaginary order" refers to a mental construct that exists independently of the physical world.. Lacan talks about this mirror stage in his book *Ecrits*:

it the mirror-image would seem to be the threshold of the visible world, if we go by the mirror disposition that the image of one's own body presents in hallucinations or dreams, whether it concerns its individual features, or even its infirmities, or its object-projections; or if we observe the role of the mirror apparatus in the appearances of the double, in which psychical realities, however heterogeneous, are manifested .(Lacan,2011:17)

Upon Mathilda's arrival the party, she exuded an air of belonging to the upper society. Adorned in lavish attire captivated the attention of those around her, and she elevated her social status to the that of the upper class. It can be seen clearly in the story:

Madame Loisel's triumph was complete. All smiles and graciousness, in her exquisite gown, she was the prettiest woman in the room. Her head was in a whirl of joy. The men stared at her enquired her name and begged for an introduction the attention of the minister himself. (Maupassant,2000:171)

Finally, Mathilde achieves her aim and she is successful to be a center of attention. It can be also inferred from her actions that she derives personal gratification from appearing charming, glamorous, and captivating the attention of men. This aspect of her character is often regarded as a significant factor in women's contentment.

Mathilde's longing for love and admiration parallels to the mythical tale of Narcissus, who becomes infatuated with his own reflection. Ronningstam gives a short summary of this myth in his book called *Narcissistic Personality*. In the story ,despite the admiration and affection from others, Narcissus remains emotionally distant due to his pride. When he falls in love with his reflection in the pool, he fails to comprehend that it is merely a reflection of himself.(Ronningstam,2005: 3). In the myth Narcissus shows an excessive interest in his own image and focuses on her perfection. As in the myth Mathilda is concerned with her own beauty and she is fascinated by her own image.

Upon returning home, Mathilda once again experiences a sense of unease because the façade of aristocratic life swiftly dissolved into the air. On the way home, Mathilde was engulfed in embarrassment by the cloth her husband had chosen to cover her up with, leading her to impulsively discard it. An example given illustrates her state of feeling uncomfortable:

He threw her outdoor wraps round her shoulders-unpretentious, Everyday garments, whose shabbiness contrasted strangely with the elegance of her ballgown. Conscious of the incongruity, she was eager to be gone, in order to escape the notice of the other women in their luxurious furs.(Maupassant,2000: 171).

She is so absorbed in the luxurious lifestyle of wealthy that she feels out of place in her own dress. This quotation highlights the stark contrast between Mathilda's outdoor wraps and her elegant ballgown. She is aware of this incongruity and feels the need to leave quickly, hoping to avoid drawing attention from the other women who are adorned in luxurious furs.

At the end of the ball, she realizes she has no longer the necklace. Mathilde and her husband search for it everywhere but they could not it. She is deeply concerned about the possibility of losing her sense of superiority, which is why she cannot bring herself to admit that she misplaced the necklace. Revealing the truth would undoubtedly place her in a humbling position, causing her to feel diminished in front of her friend. Instead of telling the truth Mathilde and her husband choose to suffer in replacing the necklace. To be able to give the necklace back, they go into a heavy debt.

Mathilde's selfish desires and feelings of inferiority lead her down a destructive path, not only ruining her own life through lies, but also forcing her husband into a life of misery. In her desperate attempt to avoid appearing inferior in front of her wealthy friend, Mathilde once again exploits her husband, willing to sacrifice her own well-being in the process She anxiously awaits her friend's reaction upon discovering the necklace has been replaced. However, she feels a wave of relief as her worst fear remains unfounded “ To Madame Loisel's relief she did not open the case. Supposing she had noticed the exchange , what would she have thought? What would she have said? Perhaps she would have taken her for a thief”(Maupassant,2000: 173).

Her ideas reveal her strong desire to minimize suffering and discomfort, driving her to prioritize her own satisfaction regardless of the chosen path. Regardless of the significance, she remains resolute in concealing her lower social status and refuses to acknowledge it to herself For the next decade, Mathilde and her husband are burdened with a life of relentless toil as they strive to repay Mathilde's friend for the borrowed necklace. Now she seems more miserable situation

than in the past. “Madame Loisel now looked an old woman. She had become the typical poor man’s wife, rough, coarse, hard-bitten. Her hair was neglected; her skirts hung awry; and her hands were red.”(Maupassant,2000:174).However, there is transformation in her character in a sense that she realized her selfish desires. She questions her situation by herself: “What would have been the end of it if she had not lost the necklace? Who could say? Who could say? How strange, how variable are the changes of life! How small a thing can serve to save or ruin you!”(Maupassant,2000: 174). Eventually, she knows what kind of a feeling to live in a real poverty and what a good life she had before. As she is not aware of her own limits and potentials in real life, she falls.

For the first time, Mathilde, who had spent her entire life in poverty, no longer concealed her social status when she encountered her wealthy friend Madame Forestier. Determined to shatter any illusions, she revealed the harsh realities she faced due to the diamond. “And for the last ten years, we have been paying for it. You will understand that it was not an easy matter for people like us, who hadn’t a penny. However, it is all over now. Mathilde. I can’t tell you what a relief it is”(Maupassant,2000:175).

At the end of the story, Madame Louise declares that the necklace is nothing more than an elaborate imitation. This means that Mathilde wasted all her years for no reason.

4.CONCLUSION

Guy de Maupassant shows the reader the negative effects of endless and unattainable desires through the character Mathilda in the story. Not having the life she desires and her inability to cope with reality makes Mathilda feel disappointed and finally she attempts to complete missing part of her life through her imagination and fantasies. Instead of embracing the ups and downs of her life, she surrenders to the influence of her fantasies. This inability to accept reality hinders her from fully experiencing the world around her. Her pursuit of fulfilling her desires ultimately resulted in significant harm, not only to herself but also to those around her, particularly her husband.

This story teaches us the importance of contentment and gratitude for what we have , rather than constantly yearning for what we don’t.

BIBLIOGRAPHY

- Freud, Sigmund. (1961). *Civilization and Its Discontents*. London: W.W. Norton & Company.
- Lacan, Jacques.(2011). *Ecrits*.Trans. Alan Sheridan. London: Routledge Classics.
- Maslow. Abraham. H.(1954). *Motivation and Personality*.England. Harper & Row, Publishers.
- Maupassant, Guy de.(2000). The Necklace.“Short Stories From The 19th Century”. David.D.Stuart (ed.) Britain: Wordsworth Classics.
- Millon. Theodore.(2000). *Personality Disorders in Modern Life*. Canada:John Wiley &Son Ltd.
- Ronningstam. F. Elsa.(2005). *Identifying and Understanding Narcissistic Personality*. England: Oxford University Press.

IMPLICATION OF USING MULTIMEDIA IN TEACHING AND LEARNING OF COMPUTER SCIENCE IN SECONDARY SCHOOLS

Salamat Olatokunbo MOMOH

Department of Computer science Education, Faculty of Education, National open university of
Nigeria, 38/40 McCarthy Street, Lagos Island 102273, Lagos, Nigeria.

Kabir MOMOH

Department of Electrical Engineering, Faculty of Electrical and Electronic Engineering FKEE,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat 86400, Malaysia.

Sani Inusa MILALA

Department of management technology

ABSTRACT

This research looked into the implication of using multimedia in teaching and learning of computer science in secondary schools in Lagos State Nigeria, considering some selected schools in Ibeju Lekki Local Government Area of Lagos State as a case study. The schools were chosen based on their location within the local government region. Debojo Community Secondary School, Debojo, Iwerekun Community Secondary School, Lakowe, Orimedu Community Secondary School, Orimedu, Magbon Alade Grammar School, Magbon .The result shows many students are positively disposed to the influence and use of multimedia students to learning computer science. The use of multimedia to teach computer science influence students' performance in computer science. However, the challenges of using multimedia in the teaching of computer science are lack of technical and financial supports for acquiring multimedia gadgets on the part students, the physical environment not conducive for use of multimedia and lack of time for students to learn new technologies in the use of multimedia for computer science learning is an emerging challenge.

SOSYAL MEDYANIN KÜLTÜRLERE ETKİSİ

Doç. Dr. Hasan ÇİFTÇİ
Harran Üniversitesi, Birecik MYO
ORCID ID: 0000-0001-5595-5726

ÖZET

Bu bilimsel makale, sosyal medya platformlarının çağdaş toplumda yaygın etkisiyle iç içe geçmiş çok yönlü etik zorlukları incelemektedir. Dünya çapında milyarlarca kullanıcısı olan sosyal medya, iletişim, bilgi yayma ve topluluk oluşturma için güçlü bir araç olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu yaygınlık, sıkı inceleme gerektiren sayısız etik ikilemi de beraberinde getirdi.

Bu araştırmanın ana odak noktaları gizlilik, yanlış bilgilendirme, siber zorbalık, algoritmik önyargılar ve içerik denetimi konularını kapsamaktadır. Gizlilik kaygıları, veri toplama, kullanıcı profili oluşturma ve bilgilendirilmiş onay ve şeffaflığa yönelik zorunlu ihtiyaçtan oluşan karmaşık ağları derinlemesine inceliyor. Yanlış bilgilendirme ve dezenformasyon, yalanların çoğalmasını, virallik dinamiklerini ve aldatıcı içerikle mücadele mekanizmalarını araştırıyor.

Ayrıca çalışma, siber zorbalık ve çevrimiçi tacizin psikolojik sonuçlarını da ele alıyor ve güvenli bir dijital ortam oluşturmada hem platformların hem de kullanıcıların sorumluluklarını vurguluyor. Algoritmik önyargılar, toplumsal eşitsizlikleri artırma potansiyelleri açısından inceleniyor ve azaltıcı önlemlerin ve tarafsız algoritmaların önemi vurgulanıyor. İçerik denetimi ve sansür endişeleri, platformların kullanıcı tarafından oluşturulan içeriği düzenleme konusunda karşılaştığı etik ikilemleri ele alıyor ve şeffaf ve hesap verebilir denetim politikalarına duyulan ihtiyacı vurguluyor.

Disiplinlerarası bir bakış açısıyla bu makale, sosyal medya platformlarının dokusuna dokunmuş karmaşık etik dokuyu aydınlatmaya çalışmaktadır. Bu konuları parçalara ayırarak, küresel toplumun iyileştirilmesi için etik açıdan daha bilinçli bir dijital ortam yaratarak, sorumlu sosyal medya kullanımına ilişkin sağlam bir söylemi katalize etmeyi amaçlıyor.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Medya, Kültür, Kültür ve Sosyal Medya İlişkisi

THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON CULTURES

ABSTRACT

This scientific article scrutinizes the multifaceted ethical challenges intertwined with the pervasive influence of social media platforms in contemporary society. With billions of users worldwide, social media has emerged as a powerful tool for communication, information dissemination, and community-building. However, this ubiquity has engendered a myriad of ethical quandaries that necessitate rigorous examination.

The primary focal points of this investigation encompass issues of privacy, misinformation, cyberbullying, algorithmic biases, and content moderation. Privacy concerns delve into the intricate web of data collection, user profiling, and the imperative need for informed consent and transparency. Misinformation and disinformation explore the proliferation of falsehoods, virality dynamics, and mechanisms for combatting deceptive content.

Furthermore, the study delves into the psychological ramifications of cyberbullying and online harassment, emphasizing the responsibilities of both platforms and users in cultivating a safe digital environment. Algorithmic biases are scrutinized for their potential to exacerbate societal disparities, emphasizing the importance of mitigative measures and unbiased algorithms. Content moderation and censorship concerns delve into the ethical dilemmas faced by platforms in regulating user-generated content, emphasizing the need for transparent and accountable moderation policies.

Through an interdisciplinary lens, this article endeavors to illuminate the intricate ethical tapestry woven into the fabric of social media platforms. By dissecting these issues, it seeks to catalyze a robust discourse on responsible social media use, engendering a more ethically conscious digital landscape for the betterment of global society.

Keywords: Social Media, Culture, The Relationship Between Culture and Social Media

GİRİŞ

Sosyal medya, günümüzde kültürel etkileşimlerin yoğun olarak yaşandığı dijital iletişim platformlarıdır. Facebook, Twitter, Instagram gibi sosyal medya mecraları, milyonlarca kullanıcının günlük etkileşimde bulunduğu alanlar olarak kültürel dinamiklerin şekillenmesine katkıda bulunmaktadır. Bu platformların kültürel etkileri, birçok açıdan değerlendirilebilir.

Sosyal medya, farklı kültürlerin bir araya gelmesini ve etkileşimde bulunmasını kolaylaştırır. Kullanıcılar, dil, gelenek, moda ve diğer kültürel unsurlar üzerinden paylaşımlarda bulunarak kültürel bir alışverişte bulunurlar. Örneğin, bir Japon geleneksel kıyafetiyle ilgili yapılan bir paylaşım, diğer kullanıcılar arasında bu kültür hakkında fikir sahibi olmalarını sağlar (Smith, 2018).

Sosyal medya ayrıca kültürel farklılıkların anlaşılmasını ve saygı gösterilmesini teşvik eder. Kullanıcılar, farklı kültürlerin değerlerini, inançlarını ve pratiklerini daha yakından gözlemleme fırsatı bulurlar. Bu, hoşgörüyü artırarak kültürler arası iletişimi güçlendirir (Gupta, 2018).

Ancak, sosyal medyanın kültürel etkileri sadece olumlu değildir. Bu platformlar, kültürel homojenleşmeye de yol açabilir. Popüler kültür ve global trendler, hızla yayılarak birçok kültürün geleneksel değerlerini gölgede bırakabilir. Özellikle genç nesiller, sosyal medyanın etkisiyle yerel geleneklere daha az ilgi gösterebilir (Miller, 2011).

Sosyal medyanın kültürle etkileşimi, geleneksel medyanın rolünü de değiştirmiştir. Artık kültürel içerikler sadece televizyon ve gazeteler aracılığıyla değil, aynı zamanda YouTube, TikTok ve diğer dijital platformlar üzerinden de tüketilmektedir. Bu, geleneksel medyanın belirlediği kültürel normların sorgulanmasına ve değiştirilmesine yol açabilir (Jenkins, 2006).

Sonuç olarak, sosyal medya ve kültür arasındaki ilişki karmaşık ve çok yönlüdür. Bu platformlar, kültürler arası iletişimi kolaylaştırarak hoşgörüyü artırabilir. Ayrıca, geleneksel medyanın belirlediği kültürel normları da değiştirebilir. Ancak, aynı zamanda kültürel homojenleşmeye de yol açabilir. Bu nedenle, sosyal medyanın kültür üzerindeki etkilerini dikkatlice değerlendirmek ve bu platformları bilinçli bir şekilde kullanmak önemlidir.

Sosyal Medyanın Genel Avantaj ve Dezavantajları

Sosyal medya, günümüzde iletişim ve bilgi paylaşımının önemli bir aracı haline gelmiştir. Bu platformlar, kullanıcıların dijital ortamda etkileşimde bulunmasını sağlar. Ancak, sosyal medyanın hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır.

Avantajlar:

Kolay İletişim ve Bağlantı: Sosyal medya, dünyanın dört bir yanındaki insanların kolayca iletişim kurmasını sağlar. Aile bireyleri, arkadaşlar ve iş arkadaşları anlık mesajlaşma, video aramaları veya gönderi paylaşımı ile iletişimde kalabilir (Kaplan ve Haenlein, 2010).

Kültürlerarası Etkileşim: Sosyal medya, farklı kültürlerden insanları bir araya getirerek kültürel alışverişin artmasını sağlar. Bu, hoşgörüyü artırabilir ve farklı bakış açılarıyla tanışmayı kolaylaştırabilir (Hanna, Rohm ve Crittenden, 2011).

Haber ve Bilgi Erişimi: Sosyal medya platformları, haberlerin hızlı bir şekilde yayılmasını sağlar. Kullanıcılar, güncel olaylar ve haberler hakkında bilgi alabilir ve bu bilgileri paylaşarak geniş kitlelere ulaştırabilirler (Castells, 2009).

İş İmkanları ve Ağ Oluşturma: Sosyal medya, iş arayanlar için iş fırsatlarına erişimi kolaylaştırır. Ayrıca, iş dünyasında etkili olmak için gerekli bağlantıları oluşturmak için kullanılabilir (Duggan ve Brenner, 2013).

Dezavantajlar:

Gizlilik Endişeleri: Sosyal medya platformları, kullanıcıların kişisel bilgilerini toplar ve saklar. Bu, gizlilik endişelerine yol açabilir ve veri güvenliği riskleri oluşturabilir (Krasnova, Spiekermann, Koroleva ve Hildebrand, 2010).

Bağımlılık ve Zaman Kaybı: Sosyal medya, kullanıcıların çok zaman harcamasına ve diğer önemli aktiviteleri ihmal etmesine yol açabilir. Bu, fiziksel ve zihinsel sağlık üzerinde olumsuz etkiler yapabilir (Andreassen, Pallesen ve Griffiths, 2017).

Yanlış Bilgi ve Manipülasyon: Sosyal medya, yanlış bilgilerin hızla yayılmasına olanak tanır. Ayrıca, manipülatif içeriklerin ve sahte haberlerin geniş kitlelere ulaştırılmasını kolaylaştırır (Bovet ve Makse, 2019).

Sosyal Karşılaştırma ve Düşük Benlik Saygısı: Sosyal medya, kullanıcıların diğer insanlarla kendilerini karşılaştırmalarına ve olumsuz bir benlik algısına sahip olmalarına neden olabilir (Fardouly, Diedrichs, Vartanian ve Halliwell, 2015).

Sonuç olarak, sosyal medya, iletişim ve bilgi paylaşımını kolaylaştırarak birçok avantaj sunar. Bununla birlikte, gizlilik endişeleri, zaman yönetimi sorunları ve yanlış bilgi yayılması gibi dezavantajları da vardır. Bu nedenle, sosyal medyanın dikkatli bir şekilde kullanılması ve olumlu yönlerinin vurgulanması önemlidir.

Sosyal Medya ve Kültür İlişkisinde Etik Perspektifler

Giriş: Sosyal medya, günümüz kültürünün vazgeçilmez bir parçası olarak öne çıkmaktadır. Bu dijital platformlar, iletişimi hızlandırarak, içerik üretimini teşvik ederek ve toplulukları bir

araya getirerek kültürel etkileşimi artırmaktadır. Ancak, sosyal medyanın kültürle olan ilişkisi, önemli etik meseleleri de beraberinde getirmektedir.

1. Gizlilik ve Veri Koruma

- Sosyal medya platformları, kullanıcı verilerini toplayarak profiller oluşturur ve reklamcılık gibi amaçlarla kullanılabilir. Bu, bireylerin gizliliğini tehdit edebilir ve etik kaygılara yol açar (Johnson, 2017).

2. Yanlış Bilgi ve Dezinformasyon

- Sosyal medya, hızlı bilgi akışıyla yanlış bilgilerin ve manipülatif içeriklerin yayılmasını kolaylaştırır. Bu, toplumsal inançları ve değerleri sarsabilir (Wardle & Derakhshan, 2017).

3. Çevrimiçi Zorbalık ve Taciz

- Anonimlik sağlayan sosyal medya, çevrimiçi tacizi artırabilir. Platformların bu tür davranışları önlemesi ve kullanıcıları koruması etik bir sorumluluktur (Finn, 2018).

Sonuç: Sosyal medya, kültürel etkileşimi artırırken, gizlilik, yanlış bilgi ve çevrimiçi taciz gibi etik meseleleri de beraberinde getirir. Bu meselelerin etkili bir şekilde ele alınması, daha etik bir sosyal medya kullanımını teşvik ederek kültürel etkileri olumlu yönde şekillendirecektir.

Sosyal Medyanın Kültürlere Etkisi

Sosyal medya, iletişim ve bilgi akışını kökten değiştiren bir fenomen olarak günümüz kültürüne derinlemesine nüfuz etmiştir. (Smith, 2018). Özellikle, Facebook, Twitter, Instagram ve diğer platformlar, farklı coğrafyalardaki insanları bir araya getirerek kültürlerarası etkileşimi hızlandırmıştır (Johnson & Lee, 2017). Bu platformlar, geleneksel medyanın sınırlamalarını aşarak, insanların kendi kültürlerini tanıtmalarına ve diğer kültürleri keşfetmelerine olanak tanır. Ancak, bu kültürlerarası etkileşimin etik boyutları da bulunmaktadır.

Sosyal medyanın kültürlere etkisi, kültürel homojenizasyonun tehlikesini de beraberinde getirir (García, 2019). Popüler kültürün globalleşmesi, yerel geleneklerin unutulmasına veya değiştirilmesine yol açabilir. Bu, birçok kültürün kendi benzersiz kimliklerini kaybetme riski taşıdığı anlamına gelir (Chang, 2016). Ayrıca, sosyal medya platformları, yanlış bilgi ve kültürel ayrımcılık gibi etik meselelere de kapı aralayabilir (Wang & Luo, 2018). Yanlış bilgi, bir kültürün değerine yanlış anlaşılmasına veya küçük düşürülmesine neden olabilir. Ayrıca, bazı platformlarda kültürel ayrımcılık ve önyargı içeren içeriklerin yayılması, toplumsal gerilimlere sebep olabilir (Jones, 2017).

Sonuç olarak, sosyal medya kültürler arası etkileşimi artırırken, aynı zamanda kültürel çeşitliliği tehdit eden etik meseleleri de beraberinde getirir. Bu nedenle, sosyal medyanın etik kullanımını ve kültürler arası anlayışın teşvik edilmesi önemlidir.

SONUÇ

Sosyal medya, kültürler arası etkileşimi hızlandıran ve kültürel ifadelerin paylaşılmasını kolaylaştıran bir dijital platform olarak günümüz toplumunda önemli bir yer edinmiştir. Bu ilişki, hem avantajları hem de bazı zorlukları beraberinde getirir.

Öncelikle, sosyal medya platformları, farklı kültürlerden insanları bir araya getirerek kültürel alışverişi artırır. İnsanlar, geleneklerini, sanatlarını ve değerlerini paylaşarak diğer kültürler hakkında bilgi edinirler. Bu, hoşgörüyü artırarak kültürel çeşitliliği zenginleştirir (Hanna, Rohm ve Crittenden, 2011).

Ancak, sosyal medyanın kültürler arası etkisi sadece olumlu değil, aynı zamanda olumsuz sonuçlar da doğurabilir. Özellikle, kültürel homojenizasyonun tehlikesi vardır. Popüler kültürün globalleşmesi, yerel geleneklerin unutulmasına veya değiştirilmesine yol açabilir (García, 2019). Bu, kültürel çeşitliliğin azalmasına ve birçok kültürün kendi benzersiz kimliğini kaybetme riskine işaret eder.

Bununla birlikte, sosyal medya platformları, yanlış bilgi ve kültürel ayrımcılık gibi etik meselelere de kapı aralayabilir. Yanlış bilgi, bir kültürün değerine yanlış anlaşılmasına veya küçük düşürülmesine neden olabilir. Ayrıca, bazı platformlarda kültürel ayrımcılık ve önyargı içeren içeriklerin yayılması, toplumsal gerilimlere sebep olabilir (Jones, 2017).

Sonuç olarak, sosyal medya, kültürler arası etkileşimi artırırken, aynı zamanda kültürel çeşitliliği tehdit eden etik meseleleri de beraberinde getirir. Bu nedenle, sosyal medyanın etik kullanımını ve kültürler arası anlayışın teşvik edilmesi büyük önem taşır.

KAYNAKÇA:

Andreassen, C. S., Pallesen, S., & Griffiths, M. D. (2017). The relationship between addictive use of social media and video games and symptoms of psychiatric disorders: A large-scale cross-sectional study. *Psychology of Addictive Behaviors*, 31(3), 252.

Bovet, A., & Makse, H. A. (2019). Influence of fake news in Twitter during the 2016 US presidential election. *Nature communications*, 10(1), 1-10.

Castells, M. (2009). *Communication power*. Oxford University Press.

Chang, L. (2016). *Globalization and Cultural Self-Awareness: A Chinese Perspective*. Sage Open, 6(4), 1-8.

- Duggan, M., & Brenner, J. (2013). The demographics of social media users—2012. Pew Internet & American Life Project.
- Fardouly, J., Diedrichs, P. C., Vartanian, L. R., & Halliwell, E. (2015). Social comparisons on social media: the impact of Facebook on young women's body image concerns and mood. *Body image*, 13, 38-45.
- Finn, J. (2018). Cyberbullying: An emerging threat to the “always on” generation. In *Cyberbullying across the globe* (pp. 1-18). Springer, Cham.
- García, B. (2019). Cultural Globalization and Transnational Flows of Things. In *The SAGE Handbook of Cultural Sociology* (pp. 284-301). SAGE Publications.
- García, B. (2019). Cultural Globalization and Transnational Flows of Things. In *The SAGE Handbook of Cultural Sociology* (pp. 284-301). SAGE Publications.
- Gupta, A. (2018). *Social Media and the Culture of Connectivity: A Critical Analysis of Contemporaneity*. Routledge.
- Hanna, R., Rohm, A., & Crittenden, V. L. (2011). We're all connected: The power of the social media ecosystem. *Business Horizons*, 54(3), 265-273.
- Hanna, R., Rohm, A., & Crittenden, V. L. (2011). We're all connected: The power of the social media ecosystem. *Business Horizons*, 54(3), 265-273.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press.
- Johnson, D. G. (2017). Ethics and social media. In *The Oxford Handbook of Social Media and Music Learning* (pp. 375-388). Oxford University Press.
- Johnson, M., & Lee, C. (2017). Social Media and the Changing Face of Culture. *Global Media Journal*, 15(28), 1-14.
- Jones, K. (2017). The Ethical Challenges of Social Media in the Global Context. *Journal of Media Ethics*, 3(5), 56-72.
- Jones, K. (2017). The Ethical Challenges of Social Media in the Global Context. *Journal of Media Ethics*, 3(5), 56-72.
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business horizons*, 53(1), 59-68.
- Krasnova, H., Spiekermann, S., Koroleva, K., & Hildebrand, T. (2010). Online social networks: Why we disclose. *Journal of information technology*, 25(2), 109-125.
- Miller, D. (2011). *Tales from Facebook*. Polity.
- Smith, A. (2018). The Impact of Social Media on Cultural Exchange. *International Journal of Communication*, 12, 320-340.
- Smith, A. N. (2018). Digital Disruption and the Transformation of Human Communication: A Social Media Model of Identity Change. *Information, Communication & Society*, 21(5), 693-707.
- Wang, J., & Luo, X. (2018). Social Media and Cultural Diversity: A Societal-Level Analysis. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 49(7), 1051-1069.
- Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Council of Europe Report.

HACKED: UNDERSTANDING THE STOCK MARKET RESPONSE TO CYBERATTACKS

Erdoğan AKYILDIRIM

Department of Management, Bogazici University, Istanbul, Turkey
Department of Banking and Finance, University of Zurich, Zurich, Switzerland

ORCID ID: 0000-0003-0102-4111

Thomas CONLON

Smurfit Graduate School of Business, University College Dublin, Ireland

Shaen CORBET

DCU Business School, Dublin City University, Dublin 9, Ireland
School of Accounting, Finance and Economics, University of Waikato, Hamilton 3240, New Zealand

Yang (Greg) HOU

School of Accounting, Finance and Economics, University of Waikato, Hamilton 3240, New Zealand

ÖZET

Increasing levels of digitisation makes firms more susceptible to cyberattacks and privacy violations. In this paper, we quantify the impact of cybercrime on company stock returns, using a large international sample. Primarily, we investigate how financial markets respond to cyberattacks and privacy violations. Within the context of the novel, collated data obtained from RepRisk, we provide answers to these research questions using stock returns around the specific time the news about cyber breaches is released to the public in the media. Using such data, we can investigate several novel research questions, such as whether the magnitude or reach of a cyber event significantly materially affects market reactions or how inhere corporate attributes like financial robustness and operational consistency affect market reactions to cyber incidents. We further expand our investigation to analyse whether market reactions are more pronounced for firms experiencing their first major cyber incident when compared to repeat offenders and how the severity, reach, and recurrence of cyber incidents influence the financial market's sensitivity to these events. Placebo tests are used to provide associated methodological robustness. In a secondary analysis, we investigate what role corporate characteristics, such as financial health and operational stability, play when explaining market reactions to cyberattacks and privacy violations. This research highlights key policy and regulatory recommendations when confronting growing challenges sourced in cyber attacks and privacy violations. Strong market responses to cyber events indicate a need for thorough regulations to advance cyber risk reporting, particularly for larger enterprises. Differences in market reactions, influenced by company specifics, further suggest the necessity for industry-tailored guidance addressing distinct risks. Additionally, the market's differential response to novel cyber events underlines the priority of enhancing cyber safeguards for firms not previously nor those indirectly affected while promoting clear communication universally. Results support a



proactive approach combining timely cyber oversight, regular risk evaluations, and open reporting, ensuring firms and investors navigate our evolving cyber threats collaboratively.

Keywords: Reputation; Cyber Attack; Privacy Violation; Global Financial Markets; Corporate Resilience; Social Responsibility.

İŞ TATMİNİ VE YAŞAM DOYUMU ARASINDAKİ İLİŞKİDE DUYGUSAL ZEKÂNIN ROLÜ³

Meltem GÖKSU

Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

ORCID ID: 0000-0001-8772-2644

Doç. Dr. Canan YILDIRAN

Karabük Üniversitesi, İşletme Fakültesi

ORCID ID: 0000-0001-8245-197x

ÖZET

Araştırmada sağlık çalışanlarının iş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişki belirlenmek istenmiş olup, duygusal zekânın bu ilişkideki rolü saptanmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede, araştırmada 324 sağlık çalışanından (ebe, hemşire ve tıbbi sekreterler) anket yöntemi ile veri toplanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan anket formu demografik özellikler ile duygusal zekâ (37 soru ifadesi), yaşam doyumu (5 soru ifadesi) ve iş tatmini (5 soru ifadesi) ölçeklerini içermektedir. Araştırmanın amacı kapsamında hipotezler Wilcoxon Sıralı testi, Spearman ve Pearson Korelasyon testi yöntemlerinden faydalanılmış olup, Hayes'in Process Programı ile de duygusal zekânın rolü incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda iş tatmini ve duygusal zekâ arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı, fakat yaşam doyumu ile duygusal zekâ arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın temel hipotezi olan iş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide duygusal zekânın rolü olduğu savı ise istatistiksel olarak kabul edilmiştir. Duygusal zekânın hem kişinin kendisine ait duyguları ile ilgili hem de başkalarına ait duygular ile ilgili olduğu belirtilmelidir. Araştırmanın analizleri sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda da duygusal zekâ düzeyi yüksek olan bir bireyin işinden ve genel yaşamından memnun olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Duyguları tanımlayabilen, anlayabilen, değerlendirebilen, yönetebilen kişilerin yaşamlarında, sahip olunan duygu farkındalığından dolayı dengeli olma, denge halinde kalma görülmekte ve böylece memnuniyetlik yaşandığı ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: İş Tatmini, Yaşam Doyumu, Duygusal Zekâ, Yönetim

THE ROLE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SATISFACTION AND LIFE SATISFACTION

ABSTRACT

The study aimed to determine the relationship between job satisfaction and life satisfaction of healthcare professionals and tried to determine the role of emotional intelligence in this relationship. In this context, data was collected from 324 healthcare professionals (midwives,

³ Bu çalışma Meltem Göksu'yun, Canan Yıldırım danışmanlığında yürütülen "İş Tatmini ve Yaşam Doyumu Arasındaki İlişkide Duygusal Zekânın Rolü" adlı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

nurses and medical secretaries) using the survey method and analyzes were carried out. The survey form used in the research includes demographic characteristics and emotional intelligence (37 question statements), life satisfaction (5 question statements) and job satisfaction (5 question statements) scales. Within the scope of the purpose of the research, Wilcoxon Rank test, Spearman and Pearson Correlation test methods were used to hypothesize, and the role of emotional intelligence was tried to be examined with Hayes' Process Program. As a result of the research, it was determined that there was no significant relationship between job satisfaction and emotional intelligence, but there was a significant relationship between life satisfaction and emotional intelligence. The main hypothesis of the research, that emotional intelligence has a role in the relationship between job satisfaction and life satisfaction, was statistically accepted. It should be noted that emotional intelligence is related to both one's own emotions and the emotions of others. In line with the findings obtained as a result of the analysis of the research, it was concluded that an individual with a high level of emotional intelligence can be satisfied with his job and general life. In the lives of people who can identify, understand, evaluate and manage emotions, it can be said that they are balanced and remain in a state of balance due to their emotional awareness, and thus, they experience satisfaction.

Keywords: Job Satisfaction, Life Satisfaction, Emotional Intelligence, Management

1. GİRİŞ

Kişilerin yaşamının önemli bir parçası olan çalışma hayatı sadece iş ile sınırlı kalmamaktadır. Kişinin çalışma hayatındaki sorunları, endişeleri genel yaşamlarına da yansımaktadır. Bu sebeptendir ki iş tatmini ile yaşam doyumu arasında önemli bir etkileşim bulunmaktadır. Literatüre bakıldığında da iş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişkinin çok fazla araştırıldığı görülmektedir. İki kavram arasında birçok araştırma ve yaklaşım bulunmaktadır. Kişinin çalışma hayatından almış olduğu tatmin, yaşam doyumunu etkilemektedir. Aynı şekilde genel yaşamından doyum alan kişinin iş tatmini etkilenmektedir. Bu sebeple çoğu örgütte, kişinin çalışma hayatının ve genel yaşamının kalitesi artırılarak iş tatmini ve yaşam doyumunun yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Sağlık sektöründe çalışan personeller kritik durumdaki hastalara verdiği hizmet sebebiyle hayati kararlar almak zorunda kalabilmektedir. Çalışanlar kendisini güvende hissedemediği çalışma ortamında da iş hayatını devam ettirmek zorunda kalabiliyorlar. İş ortamındaki yoğun stres, çalışanların mesleki iş tatminsizliği ve yaşam doyum seviyelerinde azalma gibi sorunların yaşamasına neden olabilmektedir (Kavlu ve Pınar, 2009). İş tatminsizliğinin yaşanması çalışanlarda depresyon, migren, kalp hastalığı, madde kullanımı gibi fiziksel ve ruhsal sorunlara neden olabilmektedir. İş tatminsizliğinin sosyal yaşamı etkilemesi, ailevi ve mesleki açıdan bireyin tatminsizliğinin artmasına sebep olabilmektedir

(Yüksel Kaçan, Örsal ve Köşgeroğlu, 2016: 2). Araştırmanın kapsamında iş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide duygusal zekânın rolünün belirlenmesi yer almaktadır. İş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişkinin önemi hem teorik çerçevede hem de gerçek yaşamda önemli bir yere sahiptir. Çünkü bilindiği üzere bu iki olgunun çıktıları bireyi ve örgütü etkilemektedir. Bunun doğal bir sonucu olarak ise sektörü ve toplumu da etkilemektedir. Teknolojinin ve dijitalleşmenin ilerlemesine rağmen iş ve yaşam dengesi üzerine yapılan çalışmaların azalmadığı ve hatta yeni mesleklerin bu dengedeki etkileri de araştırılmaktadır. Bu kadar değerli iki kavramın özellikle araştırma alanı olarak seçilen sağlık sektöründe daha da önemli bir yere sahip olduğunu da belirtmek gerekmektedir. İş ve yaşam dengesinde önemli bir rolü olduğu düşünülen duygusal zekâ ise kişilerin hem kendilerinin hem de başkalarının duygularını anlayabilmesi ve yönetebilmesi açısından önemlidir. Bu kapsamda sağlık çalışanlarının hem mesleklerinde hem de yaşamlarında yaşadıkları inişlerin ve çıkışların yönetilmesinde duygusal zekânın rolünün tespiti çalışmanın ayırıcı özelliklerinden olduğu ifade edilebilir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. İş Tatmini

Literatürde iş tatmini kavramı ile ilgili birçok araştırma olmasına rağmen belirli bir tanım üzerinde fikir birliği bulunmadığı görülmektedir (Zayas-Ortiz, Rosario, Marquez ve Colón Gruñeiro, 2015: 93). İş tatmini kavramını literatüre kazandıranlar arasında yer alan Locke (1976: 1304) ve Oshagbemi (1999: 391), iş tatminini “çalışanın işine karşı beslediği olumlu duygular ve memnuniyet” olarak tanımlamışlardır. İş tatmini, çalışan bireyin yaptığı işten doyum alması, kendisini işine bağlı hissetmesi, mutlu olması anlamına gelmektedir (Çalışkan, 2005: 9). Çalışan ile örgüt arasında beklentiler uyumlu olduğunda iş tatmini düzeyinin de yüksek olacağı belirtilmektedir (Mumford, 1991). İşinden memnun olan birey, daha motive olmuş bir şekilde çalışabilmektedir (Haroon, Zaman ve Rehman, 2012: 8). İş tatmini olan çalışanın performansı da yüksektir. Performansı yüksek olan çalışanın işine olan adanmışlığı artacak, üretim seviyesi de verimliliğe bağlı olarak artış gösterecektir (Hart ve Cooper, 2001: 93). Yüksek iş tatmini, örgütte şikâyetlerin, işten ayrılmaların ya da grev ve devamsızlık gibi oranların azalmasına, böylece personel maliyetlerinin düşmesine katkı sağlayacaktır (Ledimo ve Martins, 2015: 78). İş tatmini seviyesi düşük olan bireylerin stres ve sıkıntı kaynaklı koroner hastalıklar ile ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir (Jenkins, 1976: 1034-1035). Ayrıca, çalışan kişi iş ortamında huzursuzluk, aşırı kaygı, tükenmişlik, stresin vermiş olduğu gerginlik ve asabiyet, çabuk öfkelenme, kolay sinirlenme, depresyon, saldırgan tavırlar gibi aşırı davranışlara yönelebilmekte, hislerini kontrol etmekte zorlanabilmektedir (Spector, 1997: 6-7).

2.2. Yaşam Doyumu

Yaşam doyumu, mevcut bir olaya olan doyum değil, tüm yaşamdaki doyum olarak görülmektedir (Neugarten, Havighurst ve Tobin, 1961: 135; Diener, 1984: 95; Özer ve Özsoy Karabulut, 2003: 72-73). Yaşam doyumu kavramı, Neugarten, Havighurst ve Tobin (1961) tarafından yaşamdan alınan haz ve yaşam memnuniyeti olarak tanımlanmış olup, kişinin yaşamdan beklentileri ile elde ettikleri arasındaki fark olarak açıklanmıştır. Bireylerin mutluluğu, mental sağlıkları ve yaşam kaliteleri yaşam doyumlarını yansıtmaktadır (Diener ve Seligman, 2004: 12). Yaşam doyumu ile alakalı yapılan bazı araştırmalara bakıldığında bireylerin sosyal ilişkilerinin yüksek ve pozitif, mental ve fiziksel sağlıklarının iyi, kişisel gelişimleri konusunda hassas, hayat standartları ile uyumlu oldukları görülmekte olup, yaşam doyumu yüksek bireylerin anksiyete gibi mental sağlıklarını olumsuz etkileyecek hastalıklar ile daha kolay mücadele ettiği görülmektedir (Huebner, Suldo, Smith ve McKnight, 2004: 81; Kabasakal ve Uz Baş, 2013: 27; Matheny, Curlette, Aysan, Herrington, Gfroerer, Thompson ve Hamarat, 2002: 81).

2.3. Duygusal Zekâ

Duygusal zekâ, duyguların en mantıklı şekilde kullanılmasıdır (Goleman, 2004: 84). Bireyin iş ve özel hayatındaki başarısı ve mutluluğu duygusal zekâ yeteneklerine göre değişmektedir (Goleman, 2000: 9). Salovey ve Mayer (1990) duygusal zekâyı sosyal zekânın bir formu olduğunu belirterek; kişinin kendine ve başkalarına ait olan duyguları izleyebilmesi, bu duygular arasında ayırım yapabilmesi ve bu süreç boyunca elde edilen bilgiyi de düşünceler ve davranışlar olarak kullanabilmesi şeklinde ifade etmektedirler. Goleman (1995), duygusal zekâyı kişinin kendi duygularını anlaması, empati yapabilmesi ve sahip olunan duyguların kişinin yaşamını kolaylaştıracak biçimde düzenleyebilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Cooper ve Sawaf (1997) duygusal zekâ kavramını duyguların gücü, insan aurası ve ilişkilerinin bir kaynağı olarak algılamış ve bireyin sahip olduğu özellikleri etkin bir biçimde kullanma yeteneği olarak ifade etmiştir. Goleman (1998) yüksek duygusal zekâyı sahip bireylerin yaşamlarında başarılı olacaklarını ve iyi bir lider olabileceklerini savunmuştur.

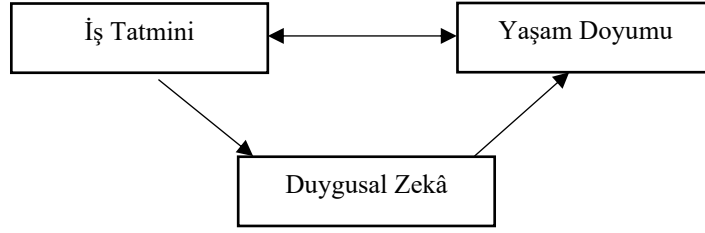
3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı iş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu ilişkide duygusal zekânın rolünü tespit etmektir. Bu kapsamda yapılan analizler ile iş tatmini ve yaşam doyumu arasındaki ilişki incelenmiş ve duygusal zekanın rolüne bakılmıştır. Sağlık çalışanlarının başkalarını anlamalarında, problem çözmelerinde ve yönetme konularında duygusal zekânın katkı sağladığı ifade edilebilir.

3.2. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Çalışmanın amacı kapsamında oluşturulan araştırmanın modeli Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Araştırma Modeli

Araştırmanın amacı doğrultusunda oluşturulan hipotezler şu şekildedir.

H_1 : İş tatmini ile yaşam doyumu arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H_2 : İş tatmini ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide duygusal zekânın rolü vardır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Karabük Eğitim Araştırma Hastanesi’nde çalışmakta olan hemşire, ebe ve tıbbi sekreterler oluşturmaktadır. Bu çerçevede kolayda örneklemeden faydalanılarak örneklem belirlenmiştir. Araştırma kapsamında ilgili hastanede 471 hemşirenin, 37 kadrolu tıbbi sekreterin, 132 işçi kadrosunda tıbbi sekreterin ve 125 ebenin çalışmakta olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın analizi için gerekli olan örneklemin büyüklüğü 278 şeklinde hesaplanmış olup (Coşkun, Altunışık ve Yıldırım, 2019: 164), 324 katılımcıdan veri toplanmıştır.

3.4. Veri Toplama Yöntemi ve Ölçekleri

Araştırmanın amacı doğrultusunda nicel araştırma tasarlanmış olup, anket yöntemi kullanılmıştır. Araştırma anketinin birinci bölümünde katılımcıların demografik özelliklerinin belirlenmesi amacı ile oluşturulan beş soru ifadesi bulunmaktadır. Ölçeğin ikinci bölümünde beş soru ifadesinden oluşan iş tatmini ölçeği; üçüncü bölümde beş soru ifadesinden oluşan yaşam doyumu ölçeği ve son bölümde ise otuz yedi soru ifadesinden oluşan duygusal zekâ ölçeği yer almaktadır. İş tatmini ölçmek için Weiss, Dawis, England ve Lofquist (1967) tarafından oluşturulan ve Türkçe’ye uyarlaması Başol ve Çömlekçi (2020) tarafından gerçekleştirilmiş olan araştırma ölçeği kullanılmıştır. Yaşam doyumunu ölçmek için Diener, Emmons, Larsen ve Griffin (1985) tarafından oluşturulan ve Türkçe’ye uyarlaması Dağlı ve Baysal (2016) tarafından gerçekleştirilmiş olan araştırma ölçeği kullanılmıştır. Duygusal zekâyı ölçmek için Schutte, Malouff, Hall, Haggerty, Cooper, Golden ve Dornheim (1998) tarafından oluşturulan Austin, Saklofske, Huang ve McKenney (2004) tarafından genişletilen ve Türkçe’ye uyarlaması Göçet (2006) tarafından gerçekleştirilmiş olan araştırma ölçeği

kullanılmıştır. Anket formu hazırlandıktan sonra ölçeğin etik yönden uygunluğuna ilişkin izin alınması için Karabük Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı'na başvurulmuştur. Kurul Başkanlığı 17.11.2021 tarihli 81176 sayılı karar ile anketin etik açıdan uygulanabilir olduğunu kararlaştırmıştır. Ayrıca, araştırmanın örneklemini oluşturan Karabük ilinde yer alan Karabük İl Sağlık Müdürlüğü'ne başvurulmuş olup, 29.11.2021 tarihli 774.99 sayılı izin ile anketin Karabük Eğitim Araştırma Hastanesi'nde uygulanabilir olduğuna karar verilmiştir.

3.5. Araştırmanın Analiz Yöntemi

Araştırmanın analizleri kapsamında ilk olarak verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış daha sonra normal dağılım değerlerini bulmak için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi yapılmıştır. Bulunan değerlere göre normal dağılım göstermeyen araştırma verilerinin, non-parametrik Ki-Kare testi ile normallik değerine bakılmıştır. Katılımcıların demografik değişkenlerine göre dağılımlarının belirlenmesi amacı ile frekans analizinden yararlanılmıştır. İş tatmini, yaşam doyumu ve duygusal zekâ düzeylerinin standart sapma ve ortalama değerleri incelenmiştir. Kullanılan ölçeklerin güvenilirliklerini test etmek amacı ile Cronbach's Alpha testi uygulanmıştır. Araştırma kapsamında belirlenen değişkenlerin birbirini negatif veya pozitif yönde mi etkilediğini test etmek için ise Pearson Korelasyon analizi uygulanmıştır. Araştırma hipotezlerinin istatistiksel anlamlılığını test etmek amacı ile non-parametrik Wilcoxon İşaretleli Sıralar testi kullanılmıştır. Spearman Korelasyon analizi ile değişkenler incelenmiş olup, Hayes'in Process programı ile duygusal zekânın rolünün analizi yapılmıştır. Verilerin analizindeki testler İstatistik Paket Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmanın bulgular başlığı altında ilk olarak verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır.

Tablo 1. Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık) değerleri

Ölçekler Tamamlayıcılar	Skewness (Çarpıklık)		Kurtosis (Basıklık)	
	İstatistiksel Değer	Standart Hata	İstatistiksel Değer	Standart Hata
İş Tatmini	-,322	,135	-,440	,270
Yaşam Doyumu	,109	,135	-,172	,270
Duygusal Zekâ	,710	,135	3,394	,270

Tablo 1'de görüldüğü üzere iş tatmini ölçeği için skewness (çarpıklık) değeri -,322; kurtosis (basıklık) değeri -,440 olarak hesaplanmıştır. Yaşam doyumu ölçeği için skewness (çarpıklık) değeri ,109; kurtosis (basıklık) değeri -,172 olarak hesaplanmıştır. Duygusal zekâ ölçeği için skewness (çarpıklık) değeri ,710; kurtosis (basıklık) değeri 3,394 olarak hesaplanmıştır. Duygusal zekâ ölçeği ile iş tatmini ölçeklerinin skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık)

değerleri -1 ile +1 arasında olmadığı için verilerin normal dağılım göstermediği varsayımıyla verilerin analizinde non-parametrik testler tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2012: 32-45). Çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldıktan sonra normal dağılım değerlerini bulmak için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik testi yapılmıştır.

Tablo 2. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testi

	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	İstatistiksel Değer	p	İstatistiksel Değer	p
İş Tatmini	,101	,000	,967	,000
Yaşam Doyumu	,076	,000	,983	,000
Duygusal Zekâ	,111	,000	,932	,000

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların iş tatmini, yaşam doyumu ve duygusal zekâ değerlerinin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 3. Ki-Kare test sonuçları

	İş Tatmini	Yaşam Doyumu	Duygusal Zekâ
Ki-Kare	127,500 ^a	111,556 ^b	289,494 ^c
N	20	19	61
P	,000	,000	,000

a. 0 hücre (%0,0) 5'ten daha düşük beklenen frekanslara sahiptir. Beklenen minimum hücre frekansı 15,4'tür.

b. 0 hücre (%0,0) 5'ten daha düşük beklenen frekanslara sahiptir. Beklenen minimum hücre frekansı 16,2'dir.

c. 0 hücre (%0,0) 5'ten daha düşük beklenen frekanslara sahiptir. Beklenen minimum hücre frekansı 5,2'dir.

Tablo 3'te non-parametrik Ki-Kare Test sonuçlarına göre $p < 0,05$ olduğu için non-parametrik testler doğrultusunda veriler normal dağılım göstermektedir. Katılımcıların cinsiyet, yaş, medeni durumu, çalışma yılı ve eğitim seviyesi değişkenlerine ait bulgular sırası ile tablolarda yer almaktadır.

Tablo 4. Cinsiyet değişkenine ait bulgular

Kategori	F	%
Erkek	106	32,7
Kadın	218	67,3
Toplam	324	100

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların %32,7'si erkek ve %67,3'ü ise kadındır. Araştırmaya katılanların çoğunluğunun kadın katılımcılar olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Yaş değişkenine ait bulgular

Kategori	F	%
18-23 yaş	15	4,6
24-29 yaş	92	28,4
30-35 yaş	76	23,5
36-41 yaş	53	16,4
42 yaş ve üstü	88	27,2
Toplam	324	100

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların %4,6'sı 18-23 yaş aralığında; %28,4'ü 24-29 yaş aralığında; %23,5'i 30-35 yaş aralığında; %16,4'ü 36-41 yaş aralığında ve %27,2'si ise 42 yaş ve üstü yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Çoğunluğun 24-29 ve 42 ve üstü yaş aralıklarında olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Medeni durum değişkenine ait bulgular

Kategori	F	%
Bekar	105	32,4
Evli	219	67,6
Toplam	324	100

Tablo 6'da görüldüğü üzere katılımcıların %32,4'ü bekar ve %67,6'sının ise evli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. Çalışma yılı değişkenine ait bulgular

Kategori	F	%
5 yıl ve altı	97	29,9
6-10 yıl	59	18,2
11-15 yıl	57	17,6
16-20 yıl	42	13,0
21 yıl ve üstü	69	21,3
Toplam	324	100

Tablo 7'de görüldüğü üzere katılımcıların %29,9'unun 5 yıl ve altı aralığında; %18,2'sinin 6-10 yıl aralığında; %17,6'sının 11-15 yıl aralığında; %13,0'ının 16-20 yıl aralığında ve %21,3'ünün ise 21 yıl ve üstü aralığında çalışma yıllarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışma yılı ile yaş değişkenlerine bakıldığında katılımcıların eğitimlerinden sonra mesleklerine başladıkları ifade edilebilir.

Tablo 8. Eğitim seviyesi değişkenine ait bulgular

Kategori	F	%
Lise	33	10,2
Ön Lisans	68	21,0
Lisans	184	56,8
Yüksek Lisans	31	9,6
Doktora	8	2,5
Toplam	324	100

Tablo 8'de görüldüğü üzere katılımcıların %10,2'sinin lise; %21'inin ön lisans; %56,8'inin lisans; %9,6'sının yüksek lisans ve %2,5'inin ise doktora eğitimine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 9. Değişkenlerin ortalama ve standart sapma değerleri

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma
İş Tatmini	3,18	1,026
Yaşam Doyumu	2,84	,911
Duygusal Zekâ	3,19	,351

Tablo 9’da görüldüğü üzere iş tatmini ortalaması 3,18; yaşam doyumu ortalaması 2,84 ve duygusal zekâ ortalaması ise 3,19 bulunmuştur. 5,00 değerine yakın olan değerlerin yüksek olacağı ifade edilmektedir. İş tatminin ortalama değerinin ortalama bir seviyede olduğu; yaşam doyumu değerinin ise iş tatminine göre düşük olduğu ve duygusal zekânın ortalama değerinin ise ortalama bir seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10. Ölçeklerin güvenilirlik değerleri

Ölçek	İfade Sayısı	Cronbach’s Alpha
İş Tatmini	5	,884
Yaşam Doyumu	5	,900
Duygusal Zekâ	37	,809

Güvenilirlik testinin sonucu 0,8’den büyük çıktığı zaman ölçek güvenilir kabul edilmektedir (Özdamar, 2004: 633). Tablo 10’da bulunan Cronbach’s Alpha değerlerine bakıldığında, güvenilirlik değeri Alpha katsayısının $0,80 \leq \alpha < 1,00$ aralığında olması (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004: 185; Ural ve Kılıç, 2005: 186) ifadelerin homojen bütünlüğü sağladığını ve yüksek güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir.

Araştırma kapsamında belirlenen değişkenlerin birbirini negatif veya pozitif yönde mi etkilediğini test etmek için ise Pearson Korelasyon analizi uygulanmıştır.

Tablo 11. Pearson korelasyon analizi

Değişkenler	Sig. (p)	Korelasyon Değeri
İş Tatmini-Yaşam Doyumu	,000	,536
İş Tatmini-Duygusal Zekâ	,000	,277
Duygusal Zekâ-Yaşam Doyumu	,000	,266

Tablo 11’de görüldüğü üzere Sig. (p) değeri 0,05’ten küçük olduğu için değişkenler arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Korelasyon değerleri ise negatif bir değere sahip olmadığı için üç değişken arasında ilişkinin pozitif yönde olduğu söylenebilir. Araştırma hipotezlerinin istatistiksel anlamlılığını test etmek için non-parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır.

Tablo 12. İş tatmini ile yaşam doyumu Wilcoxon sıralı testi

Son Test / Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	98 ^a	115,04	11274,00	-6,415*	,000
Pozitif Sıra	185 ^b	156,28	28912,00		
Eşit	41 ^c				

a. İş tatmini<yaşam doyumu; b. İş tatmini>yaşam doyumu; c. İş tatmini=yaşam doyumu; * Negatif sıralar temeline dayalıdır

Tablo 12’de görüldüğü üzere iş tatmini ve yaşam doyumu sıralı testin sonucunda anlamlılık değeri (p) 0,05’in altında bir değer olduğu için değişkenler arasında anlamlı bir farklılaşma vardır. Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın negatif sıralar, yani yaşam doyumu puanı aleyhinde olduğu görülmektedir. Bu çerçevede araştırmanın “H₁: İş tatmini ile yaşam doyumu arasında anlamlı bir ilişki vardır” hipotezi kabul edilmiştir. Literatürde de Tait, Padgett ve Baldwin (1989); Işık ve Yıldırım (2021); Edis ve Keten (2022); Tunç (2020); Yenihan, Öner ve Balcı (2016) tarafından yapılan araştırmalarda iş tatmini ve yaşam doyumu arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Spearman Korelasyon analizi ile değişkenler incelenmiş ve sonuçları Tablo 13’te yer almaktadır.

Tablo 13. Spearman korelasyon test sonuçları

		İş Tatmini	Yaşam Doyumu	Duygusal Zekâ
İş Tatmini	Spearman Korelasyon	1,000	,497**	,271**
	p	-	,000	,000
Yaşam Doyumu	Spearman Korelasyon	,497**	1,000	,223
	p	,000	-	,000
Duygusal Zekâ	Spearman Korelasyon	,271**	,223**	1,000
	P	,000	,000	-

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Analiz sonuçlarına göre korelasyon değerinin mutlak değer olarak 0,70-1,00 arasında olması yüksek; 0,70-0,30 arasında olması orta; 0,30-0,00 arasında olması ise iki değişken arasında düşük düzeyde ilişki vardır şeklinde yorumlanmaktadır. Değişkenler arasında pozitif bir ilişkinin olması, değişken arttıkça diğer değişkenin artması eğiliminde doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2005: 32). Sig. (p) değeri 0,05’ten küçük olduğu için iki değişken arasında anlamlı bir fark vardır. Korelasyon değeri -1 ile +1 arasında yer almaktadır. Korelasyon değerleri incelendiğinde, negatif bir değer çıkmadığı için üç ilişki birbirini pozitif yönde etkilemektedir. Buna göre iş tatmini arttıkça yaşam doyumu ve duygusal zekâ da artacaktır. Yapılan araştırmadaki korelasyon değeri 1 değerine yaklaştıkça iki değişkenin olumlu ilişki yönü desteklenmektedir. Üç değişken arasındaki ilişki 1’e çok yakın bir değer olmadığı için ortalama bir ilişki olduğu belirtilmelidir. Duygusal zekânın rolünün analizi için ise Hayes’in Process aracılık analizi uygulanmıştır. Tablo 14’te ve 15’te iş tatmini ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide duygusal zekânın rolünü belirlemek üzere yapılan analiz sonuçları yer almaktadır. Bar-On ve Kenny (1986) tarafından önerilen ve pek çok araştırmada kullanılan aracılık rolü analizi, iki değişken arasındaki aracılık etkisinin incelendiği bir yöntemdir. Ancak Bar-On ve Kenny’nin geleneksel yöntemi bazı araştırmacılar tarafından kullanılmamıştır. Araştırmacılar tarafından geleneksel yöntem yerine Bootstrap analizinin daha güvenilir ve geçerli olduğu savunulmuştur (Preacher ve Selig, 2012: 88; Hayes ve Rockwood,

2017: 40). Aracılık rolünü inceleyen diğer bir testte Sobel testidir. Sobel testi dolaylı etki ile bağlantılı, örneklem denkleminde değerlerin normal dağılım gösterdiği durumlarda kullanılmaktadır. Ancak pek çok çalışmada değerler normal dağılım göstermemekte ve grafikte değer simetrik olarak görülmemektedir (Stone ve Sobel, 1990: 338). Araştırmanın değerleri normal dağılım göstermediği için Sobel testi kullanılmamıştır. En küçük kareler regresyonu (OLS) kullanılarak, aracılık etkisini (β), standart hatalarını, t ve p değerlerini ve güven aralıklarını (LLCI-ULCI) tahmin edebilen Process programı ile tekli ya da çoklu aracı değişkenler ile dolaylı ve doğrudan etkiler analiz edilebilmektedir (Hayes, 2013: 551).

Tablo 14. Andrew F. Hayes'in Process aracılık analizi (Mediatör)

	Aracılık Etkisi (β)	Std. Hata	T	p	LLCI	ULCI
Yaşam Doyumu (x)	,560	,054	10,316	,000	,453	,667
Duygusal Zekâ (m)	,423	,141	3,007	,003	,146	,700

Bağımsız Değişken: İş Tatmini (y)

Tablo 15. Andrew F. Hayes'in Process Aracılık Analizi (Mediatör)

	Aracılık Etkisi (β)	Std. Hata	T	p	LLCI	ULCI
İş Tatmini (x)	,445	,043	10,316	,000	,360	,529
Duygusal Zekâ (m)	,330	,126	2,619	,009	,082	,577

Bağımsız Değişken: Yaşam Doyumu (y)

Tablo 14'te ve 15'te standardize edilmemiş beta katsayıları (β), LLCI alt güven aralığı, ULCI üst güven aralığı görülmektedir. Bu analiz yöntemi ile elde edilen %95 güven aralığındaki değerlerin (LLCI-ULCI) sıfır (0) değerini kapsamaması gerekmektedir. Analiz, bootstrap tekniği ile 5000 yeniden örneklem ve 4. model kullanılarak yapılmıştır (Gürbüz, 2019: 55). Aracı değişkenin anlamlı olabilmesi için her iki değer de (LLCI-ULCI) aynı yönde olması gerekmektedir (Hayes, 2013). Hayes (2013) tarafından geliştirilmiş olan Process aracılık analizinde, bağımsız değişken olarak iş tatmini, bağımlı değişken olarak yaşam doyumu (Tablo 14); bağımsız değişken olarak yaşam doyumu, bağımlı değişken olarak iş tatmini (Tablo 15) belirlenmiştir. İş tatmin ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide duygusal zekânın aracılık rolünün olup olmadığına bakılmıştır. Analizde duygusal zekânın aracılık rolünün olup olmadığına bakılırken ilk olarak iş tatmini ile yaşam doyumu arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan analizde p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için değişkenler arasında anlamlı bir ilişki vardır. Bağımsız değişkenin etkisini bağımlı değişkene aktaran duygusal zekâ bir aracı değişkendir. Duygusal zekâ yani aracı değişken, bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama etkisini göstermektedir (Gürbüz ve Şahin, 2017). Aracılık ilişkisinden oluşan araştırmanın alt problemini test etmek amacı ile Bootstrap yöntemini esas alan regresyon analizi kullanılmıştır (Gürbüz, 2019: 54). Hayes'e göre değişkenler arasında regresyon katsayılarının ilişkili olması gerekmektedir. Araştırmanın modeline göre ise iş tatmini ile yaşam

doyumunu arasında regresyon katsayısı ilişkili çıkmıştır. Regresyon katsayılarının ilişki durumundan dolayı duygusal zekâ aracı değişken olarak kullanılabilir. Yapılan analizler sonucunda duygusal zekânın, iş tatmini ile yaşam doyumunu arasındaki ilişkide aracı değişken olarak kullanılabileceği söylenebilir. Değerlere göre duygusal zekânın, aracı değişken olarak pozitif yönde ve anlamlı düzeyde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Buna göre iş tatmini ile yaşam doyumunu arasındaki ilişkide duygusal zekânın aracı değişken olarak rolünün olduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede araştırmanın “H₂: İş tatmini ile yaşam doyumunu arasındaki ilişkide duygusal zekânın rolü vardır” alt problemi kabul edilmiştir.

5. SONUÇ

Araştırmanın konusu ile ilgili literatür incelendiğinde iş tatmini ve yaşam doyumunu ile ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. İlgili araştırmada diğer araştırmalardan farklı olarak, iş tatmini ve yaşam doyumunu arasındaki ilişkide duygusal zekânın rolünün olup olmadığı araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre sağlık çalışanlarının iş tatmini ortalamalarının yaşam doyumunu ortalamalarından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında sağlık çalışanlarının yaşam doyumunu ortalaması 2.84 iken; iş tatmini ortalamaları 3,18 bulunmuştur. Buna göre çalışanlar yaşam doyumunu sorularını cevaplarırken gerçek düşüncelerini yansıtmakta, iş tatmini sorularını cevaplarırken ise daha çok istenilen cevapları vermiş olabilecekleri ihtimali düşünülmektedir. Bu şekilde düşünülmesinin sebebi ise anket sorularını katılımcıların kendi çalışma ortamlarında, mesai saatleri içerisinde yanıtlamalarıdır. İş hayatında yaşanan zorluklar özel yaşama yansımakta, özel yaşamdaki sıkıntılar ise iş hayatına yansımaktadır. Araştırmanın sonucunda iş tatmini ile yaşam doyumunu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Katılımcıların iş tatminlerinin yüksek olması yaşamdan aldıkları doyumunu da arttırmaktadır. Genel olarak yaptığı işten ve yaşamından yüksek doyum alan sağlık çalışanlarının iş performansları da olumlu yönde etkilenecek ve sonuç olarak kuruma da fayda sağlanacaktır. İş tatmini yüksek olan çalışanların çalışma ortamlarından daha memnun oldukları ve çalıştıkları örgüte bağlılıklarının arttığı bilinmektedir. Yüceant, Balanlı ve Ünlü (2022) tarafından yapılmış olan araştırmada iş tatmini ile örgütsel bağlılık arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür. Özel hayatlarında mutlu olan birey, daha az kaygı ve stres hissetmekte olup, çalışma hayatlarında da daha az çatışma yaşamakta, çalışma ortamlarında daha mutlu olmaktadır. Araştırmanın pandemi sürecinde yapılmış olması çalışanların iş tatmini düzeylerini etkilemektedir. Sağlık personelinin yoğun mesai saatleri altında çalışması, alınan sorumluluğun ve stresin artması yapmış oldukları işten alınan doyumunu etkilediği söylenebilir. Yıldırım (2020) tarafından yapılan araştırmada bireyin almış olduğu sorumluluğun fazlalığı hem duygusal tükenmişliğe hem de iş tatminsizliğine yol açmaktadır. Yoğun mesai saatleri demek gününün

büyük bir kısmını iş yaşamında geçirmek demektir. Yoğun çalışan sağlık personelinin özel hayatına vakit ayıramaması yaşam doyumlarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Sağlık sektöründe gerek hasta veya hasta yakını ile gerekse çalışma arkadaşları ile pozitif iletişim kurabilen, mutlu ve neşeli bir çalışan hiç şüphesiz çevresinde pozitif etkiler yaratacaktır. Bu sebeple çalışanların iş tatmini ve yaşam doyumunun artırılması önemli bir konudur. Çalışanların iş tatminini ve yaşam doyumunu sağlayacak belirleyicileri saptamak, çalışanların iş ile ilgili sorunlarını ve ihtiyaçlarını belirlemek ve çalışanlara uygun bir çalışma ortamı hazırlamak, işe karşı olumlu tutum geliştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bireyin duygusal zekâ seviyesi geliştirilebilir bir yapıya sahiptir (Weisinger 1998; Shapiro 2002). Duygusal zekâ becerileri, bireyin alacağı eğitim ve yapabileceği uygulamalar ile gelişebilmekte ve güçlenebilmektedir (Yeşilyaprak, 2001: 139; Tarhan, Gümüşel ve Sayım, 2014). Law, Wong ve Song (2004: 485) tarafından yapılan araştırmada duygusal zekânın yaşamdan alınan doyumunu arttırdığı tespit edilmiştir. Yaşam doyumunu yüksek olan bir bireyin iş performansı da olumlu bir şekilde etkilenmekte ve verimliliği artmaktadır. Bu sebeple yaşam doyumunu olumlu yönden etkileyen duygusal zekâ yetenekleri kurum açısından da önemli olduğu ifade edilebilir. Duygusal zekâ farkındalığının artırılmasına yönelik eğitimler ve uygulamalar örgütlerin stratejik amaçları doğrultusunda önemli olacaktır. Yapılan analizler sonucunda iş tatmini ve yaşam doyumunu arasındaki ilişkide duygusal zekânın aracılık rolü bulunmaktadır. Hasta ve hasta yakını ile kurulan birebir temas, çalışma arkadaşlarıyla veya üstleriyle yaşanan iletişim problemleri veya çatışmaları, ilgilenilen hastanın ölümü, ağır vakalar çalışanların travmatik durumlar yaşamasına sebep olabilmektedir. Kendi duygularını ve başkasının duygularını doğru yönlendirebilen çalışanlar bu süreçleri daha kolay atlatabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Austin, E. J., Saklofske, D. H., Huang, S. H. ve McKenney, D. (2004). Measurement of trait emotional intelligence: Testing and cross-validating a modified version of Schutte et al.'s (1998) measure. *Personality and individual differences*, 36(3), 555-562.
- Bar-On, R. M. ve Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Başol, O. ve Çömlekçi, M. F. (2020). İş tatmini ölçeğinin uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 1(2), 17-31.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cooper, R. ve Sawaf, A. (1997). *Executive EQ: Emotional intelligence in leadership and organizations*. New York: Penguin.
- Coşkun, R., Altunışık, R. ve Yıldırım, E. (2019). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Çalışkan, Z. (2005). İş tatmini: Malatya'da sağlık kuruluşları üzerine bir uygulama. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 9-18.

- Dağlı, A. ve Baysal, N. (2016). Yaşam doyumu ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), 1250-1262.
- Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 95(3), 542.
- Diener, E. D., Emmons, R. A., Larsen, R. J. ve Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49(1), 71-75.
- Diener, E. ve Seligman, M. E. (2004). Beyond money: Toward an economy of well-being. *Psychological science in the Public Interest*, 5(1), 1-31.
- Edis, E. K. ve Ketten, M. (2022). COVID-19 pandemi sürecinde sağlık çalışanlarında tükenmişlik, iş tatmini ve yaşam doyumu. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(2), 331-342.
- Gardner, H. (1983). *Akılın çerçeveleri*. Çev. Ebru Kılıç, İstanbul: Alfa Basım Yayım.
- Goleman, D. (1995). Emotional intelligence. New York: Bantam. *Surveying the Influence of Transformational Leadership on Empowerment*, 509.
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. New York: Bantam.
- Goleman, D. (2000). Emotional intelligence: Issues in paradigm building. D. Goleman & C. Cherniss (Ed.), *The emotionally intelligent workplace: How to select for, measure, and improve emotional intelligence in individuals, groups, and organizations* in (pp. 1-13). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Goleman, D. (2004). What makes a leader?. *Harvard Business Review*, 82(1), 82-91.
- Göçet, E. (2006). Üniversite öğrencilerinin duygusal zekâ düzeyleri ile stresle başa çıkma tutumları arasındaki ilişki. *Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya*.
- Gürbüz, S. (2019). *Amos ile yapısal eşitlik modellemesi*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Haroon, M., Zaman, H. F. ve Rehman, W. (2012). The relationship between Islamic work ethics and job satisfaction in healthcare sector of Pakistan. *International Journal of Contemporary Business Studies*, 3(5), 6-12.
- Hart, P. M. ve Cooper, C. L. (2001). *Occupational stress: Towards a more integrated framework*. London: *Handbook of Industrial, Work and Organizational Psychology*.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York: The Guilford Press.
- Hayes, A. F. ve Rockwood, N. J. (2017). Regression-based statistical mediation and moderation analysis in clinical research: Observations, recommendations, and implementation. *Behaviour Research and Therapy*, 98, 39-57.
- Huebner, E. S., Suldo, S. M., Smith, L. C. ve McKnight, C. G. (2004). Life satisfaction in children and youth: Empirical foundations and implications for school psychologists. *Psychology in the Schools*, 41(1), 81-93.
- Işık, N. ve Yıldırım, C. (2021). Üniversitedeki idari personellerin iş tatminleri ve yaşam doyumları arasındaki ilişki. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(25), 74-90.
- Jenkins, C. D. (1976). Recent evidence supporting psychologic and social risk factors for coronary disease. *New England Journal of Medicine*, 294(19), 1033-1038.
- Kabasakal, Z. ve Uz Baş, A. (2013). Öğretmen adaylarında yaşam doyumunun yordayıcısı olarak problem çözme becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-35.
- Kavlu, I. ve Pınar, R. (2009). Effects of job satisfaction and burnout on quality of life in nurses who work in emergency services. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 29(6), 1543-1555.
- Law, K. S., Wong, C. S. ve Song, L. J. (2004). The construct and criterion validity of emotional intelligence and its potential utility for management studies. *Journal of Applied Psychology*, 89(3), 483-496.
- Ledimo, O. ve Martins, N. (2015). Validation of an employee satisfaction model: A structural equation model approach. *Journal of Governance and Regulation/Volume*, 4(1), 77-87.
- Locke, E. A. (1976). The nature and causes of job satisfaction. *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, 1, 1297-1343.
- Matheny, K. B., Curlette, W. L., Aysan, F., Herrington, A., Gfroerer, C. A., Thompson, D. ve Hamarat, E. (2002). Coping resources, perceived stress, and life satisfaction among Turkish and American university students. *International Journal of Stress Management*, 9, 81-97.
- Mumford, E. (1991). Job satisfaction: A method of analysis. *Personnel Review*, 20(3).
- Neugarten, B. L., Havighurst, R. J. ve Tobin, S. S. (1961). The measurement of life satisfaction. *Journal of Gerontology*, 16, 134-143.

- Oshagbemi, T. (1999). Overall job satisfaction: how good are single versus multiple-item measures?. *Journal of Managerial Psychology*, 14(5), 388-403.
- Özdamar, K. (2004). Paket programlarla istatistiksel veri analizi. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özer, M. ve Özsoy Karabulut, Ö. (2003). Yaşlılarda Yaşam Doyumunu. *Turkish Journal of Geriatrics*, 6(2), 72-74.
- Preacher, K. J. ve Selig, J. P. (2012). Advantages of Monte Carlo confidence intervals for indirect effects. *Communication Methods and Measures*, 6(2), 77-98.
- Salovey, P. ve Mayer, J. D. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.
- Schutte, N. S., Malouff, J. M., Hall, L. E., Haggerty, D. J., Cooper, J. T., Golden, C. J. ve Dornheim, L. (1998). Development and validation of a measure of emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, 25(2), 167-177.
- Shapiro, L. E. (2002). Yüksek EQ'lu bir çocuk yetiştirmek. Çev. Ümran Kartal, İstanbul: Varlık Yayınları.
- Spector, P. E. (1997). Potential effects of job satisfaction in: job satisfaction: application, assessment, causes and consequences. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Stone, C. A. ve Sobel, M. E. (1990). The robustness of estimates of total indirect effects in covariance structure models estimated by maximum. *Psychometrika*, 55(2), 337-352.
- Tait, M., Padgett, M. Y. ve Baldwin, T. T. (1989). Job and life satisfaction: A reevaluation of the strength of the relationship and gender effects as a function of the date of the study. *Journal of Applied Psychology*, 74(3), 502.
- Tarhan, N., Gümüsel, O. ve Sayım, A. (2014). Pozitif psikoloji: Çoklu zekâ uygulamaları. İstanbul: Timaş Yayınları.
- Tunç, A. Ç. (2020). Spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin yaşam doyumunu ile mutluluk korkusu düzeylerindeki ilişkinin incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 57-68.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2005). Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Weisinger, H. (1998). İş yaşamında duygusal zekâ. Çev. Nurettin Süleymangil, İstanbul: Mns Yayıncılık.
- Weiss, D. J., Dawis, R. V., England, G. W. ve Lofquist, L. H. (1967). Manual for the minnesota satisfaction questionnaire. *Minnesota Studies in Vocational Rehabilitation: XXII*, University of Minnesota, England.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2004). SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yenihan, B., Öner, M. ve Balcı, B. (2016). İş doyumunu ve yaşam doyumunun demografik özelliklerle ilişkisi: Sakarya'daki AVM'lerin çalışanları üzerine bir araştırma. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 33-49.
- Yeşilyaprak, B. (2001). Duygusal zekâ ve eğitim açısından doğurguları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 25(25), 139-146.
- Yıldırım, O. (2020). Yatılı okullarda görev yapan öğretmenlerin iş doyumlarının incelenmesi: Nitel bir araştırma. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 828-841.
- Yüceant, M., Balanlı, O. F. ve Ünlü, H. (2022). Türkiye tenis federasyonu il temsilcilerinin örgütsel bağlılığı ve iş tatmini arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 190-204.
- Yüksel Kaçan, C., Örsal, Ö. ve Köşgeroğlu, N. (2016). Hemşirelerde iş doyumunu düzeyinin incelenmesi. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 18(2/3), 1-12.
- Zayas-Ortiz, M., Rosario, E., Marquez, E. ve Colón Gruñero, P. (2015). Relationship between organizational commitments and organizational citizenship behaviour in a sample of private banking employees. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 35(1/2), 91-106.

DÜRTME, İNSANLARIN DEPREMZEDELERE BAĞIŞ YAPMASI İÇİN YETERLİ Mİ YOKSA GÜÇLENDİRME GEREKİYOR MU?

Prof. Dr. Meltem Erdoğan

Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat bölümü

ORCID ID: 0000-0002-7201-6242

Dr. Esra KOÇ

ORCID ID: 0000-0003-3385-5067

ÖZET

Türkiye'de 2023 Kahramanmaraş merkezli depremin ardından, bireylerin beslenme ve barınma gibi temel ihtiyaçlarının sağlanmasında önemli güçlükler meydana geldiğinden yerel ve uluslararası yardımlara yoğun bir şekilde ihtiyaç duyulmuştur. Deprem sonrasında çok kısa bir sürede toplumsal duyarlılık maksimum seviyeye ulaşmış olduğundan bağış yapma güdüsü ve gerçekleşen bağışlar oldukça yüksek düzeyde seyretmiştir. Ancak, zamanın ilerlemesi, yeni durumun kabullenilmesi ve ilk şokun etkisinin azalması ile yardıma olan ihtiyaç ortadan kalkmamasına rağmen gerçekleşen bağış düzeyi azalan bir trend göstermeye başlamıştır. Bu noktada, bireylerin yaptıkları bağışların devamlılığının sağlanması doğal afetlerden etkilenenlerin acil ve uzun vadeli ihtiyaçlarının hafifletilmesi için zorunludur. Bu açıdan bakıldığında, kısa ve uzun dönemde bireylerin bağış davranışlarını olumlu etkileyecek olan, davranışsal iktisat araçlarından dürtme ve güçlendirme (boosting) stratejileri kullanılabilir. Dürtme ve güçlendirme, politikaları iyileştirmek için muhakeme ve karar verme psikolojisini uygulamaya yönelik birbiriyle yarışan iki yaklaşımdır. Dürtmeler; insanları daha iyi seçeneklere yönlendirmek için seçim mimarisinin manipülasyonuna dayanırken, güçlendirmeler; iyi karar verme yeterlilikleri geliştirmeye dayanmaktadır. Her iki yaklaşımın savunucuları da bahsi geçen uygulamaların daha iyi bireysel kararlar yoluyla sosyal refahın artırılmasında etkili olduklarını iddia etmektedir. Ancak, dürtmenin birey davranışının devamlılığının sağlanmasında yeterli olmaması nedeniyle arzulanan davranışın devamlılığı için dürtmenin güçlendirme stratejisiyle desteklenmesi ve/veya pekiştirilmesi gerektiği düşünülmektedir (Grüne-Yanoff ve Hertwig, 2016). Bu desteklerin amacı, insanların doğru seçimler yapma yetkinliğini geliştirmektir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, depremzedeler için bağışların devamlılığının sağlanmasında dürtmenin yeterli olup olmadığının belirlenmesi ve dürtmenin yeterli olmaması halinde güçlendirme aracılığıyla bağışların devamlılığının sağlanmasına ilişkin önerilerde bulunulmasıdır. Bu amaçla, çalışmanın yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tercih edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dürtme, Güçlendirme, Bağış Davranışı, Deprem

IS NUDGING ENOUGH TO GET PEOPLE DONATE TO EARTHQUAKE VICTIMS OR IT REQUIRES BOOSTING?

ABSTRACT

After the 2023 Kahramanmaraş-centered earthquake in Turkey, local and international aids were intensely needed as there were significant difficulties in meeting the basic needs of individuals such as nutrition and shelter. Since the social sensitivity reached its maximum level in a very short time after the earthquake, the motivation to donate and the donations happened remained at a very high level. However, as the new situation was accepted and the effect of the first shock diminished, the amount of donations started to show a decreasing trend, although the need for aid did not disappear over time. At this point, it is imperative to ensure the continuity of donations made by individuals in order to alleviate the immediate and long-term needs of those affected by natural disasters. From this point of view, nudge and boosting strategies can be used for individuals' continuous donation behaviors. Nudge and boosting are two competing approaches for applying the psychology of reasoning and decision making to improve a public policy. Nudges are based on manipulation of choice architecture to guide people towards better options, while boosting are based on developing good decision-making competencies. Proponents of both approaches argue that they are effective in promoting social welfare through better individual decisions. However, since nudging is not sufficient to ensure the continuity of individual behavior, it is thought that nudging should be supported and/or reinforced with a boosting strategy in order to maintain the desired behavior (Grüne-Yanoff and Hertwig, 2016). The purpose of these supports is to develop people's ability to make the right choices. In this context, the aim of the study is to determine whether the nudge is sufficient to ensure the continuity of donations for earthquake victims and to make suggestions on ensuring the continuity of donations through boosting if the nudge is not sufficient. For this purpose, document analysis, which is one of the qualitative research methods, was preferred as the method of the study.

Keywords: Nudge, Boosting, Donation Behavior, Earthquake

1. GİRİŞ

Dürtme, vatandaşların ve kamu çalışanlarının davranışlarını yönlendirmek için giderek daha fazla kabul gören, başarılı bir politika aracı haline gelmiştir. Dürtme, bireylerin daha iyi kararlar almasına yardımcı olmayı amaçlayan, karar ortamını değiştiren ince müdahaleler olarak tanımlanır (Thaler ve Sunstein, 2008). Bireylerin davranışlarının yönlendirilmesinde dürtmeler, çok fazla bilişsel veya motivasyonel çaba gerektirmeden yapılmaktadır (Münscher

vd., 2016). Ancak, son birkaç yıldır dürtmenin bireylerin davranışlarını etkilemekte süreklilik arz etmediği tespit edilmiştir (Grüne-Yanoff vd., 2018; Lorenz-Spreen vd., 2020). Bu bağlamda, karşımıza yeni bir politika aracı olan güçlendirme (boosting) kavramı çıkmaktadır. Güçlendirme, bireylerin karar verme yeteneklerini geliştirmek için istatistiksel bilgilerin bireysel olarak anlaşılmasını teşvik etmeyi amaçlar (Berkowits vd., 2015; Hogarth ve Soyer, 2015; Lusardi vd., 2017; Dhami vd., 2019). Bireylerin davranışlarının değiştirilmesi için dürtme stratejisinde göz hizasına koyma gibi karar ortamlarında değişim yapılırken, güçlendirme stratejisinde bireylerin kendi eylemlerini daha iyi kullanmalarını sağlamak için bilgilendirici müdahaleler yapılmaya çalışılır.

Politika yapımcılar ve araştırmacılar birçok alanda kullanılan dürtmenin, hayır kurumları tarafından özellikle bağış toplama araçlarının geliştirmesinde veya mevcut araçların daha etkili hale getirilmesinde başarılı sonuçlar verdiğini savunmuşlardır (Chapman vd, 2019; Goering vd., 2011; Goswami ve Urminsky, 2016; Jacob vd., 2012; Lee vd., 2017). Ancak, bağış toplamak her ne kadar dürtme yoluyla başarılı sonuçlar vermiş olsa da dürtme yoluyla bağışların arttırılması etik kaygıları da beraberinde getirmiştir. Hayırsever davranışları arttırmak için kullanılan dürtmenin, özgeci birey tarafından hile, gücün kötüye kullanılması ve mahremiyet ihlalleri gibi algılanmasına sebebiyet verdiği tespit edilmiştir (Bovens, 2018). Bu nedenle, hayırsever davranışları arttırmak için kullanılan dürtmelerin bireyler tarafından etik kurallarının ihlali, gücün kötüye kullanımı ve mahremiyet ihlalleri gibi algılanmasının önüne geçilmesi ve daha başarılı sonuçların elde edilmesinde dürtme ile beraber farklı stratejilerin kullanılmasının daha iyi olacağı düşünülmektedir.

Bilindiği gibi 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi sonrasında birçok insan evsiz ve işsiz kalmıştır. İlk aşamada birçok kurum ve gönüllü bireyler tarafından yardımlar yapılmıştır. Ancak, depremin 10 ili kapsamı ve etki alanının büyüklüğü gibi sebeplerle ekonomik etkisinin yüksek olması nedeniyle özgeci bireylerin bağış davranışlarının süreklilik arz etmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu noktada, bireylerin bağış davranışının süreklilik kazanabilmesi için dürtme stratejilerinin etkisinin az olduğu noktalarda güçlendirme stratejilerinin kullanılmasının daha etkili olup olmadığının incelenmesi ve en etkin nasıl kullanılması gerektiğine dair araştırmaların yapılması önem arz etmektedir. Bu sebeple çalışmada, dürtme ve dürtmenin yetersiz kaldığı noktalarda güçlendirme stratejilerinin etkinliğinin irdelenmesi için her ikinin kavramın öncelikle detaylı bir şekilde tanımlanması, politikada kullanımları, karşılaştırılmaları, deprem sonrası özelinde bağışların arttırılmasında hangisinin daha etkili olduğu ve bu araçların nasıl kullanılması gerektiğine dair doküman

analizi çerçevesinde incelenip, tartışılması ve önerilerde bulunulması çalışmanın en birincil amacı olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, çalışmada önce dürtme kavramı ve kullanımı, ardından güçlendirme ve kullanımı üzerinde durulmuş ve daha sonra her iki politika aracı uygulamalarının karşılaştırılmasına yer verildikten sonra deprem sonrasında bağışların özellikle devamlılığının sağlanmasında hangi aracın kullanımının nasıl gerçekleştirilmesi ile etkinliğinin arttırılacağı üzerinde durulmuştur.

2. Dürtme Kavramı ve Politikaya Yansımaları

Hayatının her aşamasında karar verme sürecini gerçekleştirmek zorunda olan birey, ana akım iktisada göre her zaman seçimlerinde kendisine maksimum fayda veren seçeneği seçerek rasyonel davranan bir aktördür. Buna karşın, iktisadi davranışların psikoloji ve diğer bilim dallarının yardımıyla incelenmesi gerektiğini savunan davranışsal iktisat, bireylerin duygularıyla hareket ederek sınırlı rasyonelliğe sahip olan bir aktör olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, bireylerin karar verme sürecindeki davranışları incelenirken psikoloji ve diğer bilim dallarının yardımıyla davranışsal iktisat kavramlarının kullanılmasının faydalı olacağı ve bireylerin kararlarının arkasında yatan etmenlerin açıklanmasının daha anlamlı temellere oturtulabileceği düşünülmektedir.

Davranışsal iktisat alanında kullanılan önemli kavramlardan biri dürtme teorisidir. Dürtme teorisi, Thaler ve Sunstein'in "Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness" adlı kitabının ana konusudur. Bahsi geçen kitap, dürtme teorisinin bireyin ve toplum davranışlarının şekillendirilmesinde nasıl kullanılması gerektiğini ortaya koymayı hedefleyen önemli bir çalışmadır. Bu kitapta yazarlar, davranışsal ekonomiden elde edilen içgörülerden yararlanarak, hükümetlerin ve özel kurumların bireylerin günlük hayatlarında aldıkları kararların bireylere sunumlarında gerçekleştirecekleri küçük değişikliklerle (dürtmelerle) bireyleri temelden 'hayatlarını iyileştirme' potansiyeline sahip daha iyi kararlar almaya yönlendirebileceğini öne sürmektedirler (Thaler ve Sunstein, 2008: 5).

Dürtme, bireylerin seçimlerine herhangi bir yasak koymadan ya da ekonomik teşviklerini önemli derecede değiştirmeden onların davranışlarının yönlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Thaler ve Sunstein, 2017: 17; Hansen, 2016: 160). Ancak, bir yönlendirmenin dürtme sayılabilmesi için yönlendirmenin uygulanmasının kolay ve ucuz olması ve ayrıca emir özelliği taşıması gerekmektedir (Thaler ve Sunstein, 2008, s. 6). Örneğin, sağlıklı yaşamı teşvik etmek amacıyla meyvelerin göz önünde olması ya da göz hizasında bir yerlere koyulması bir dürtme iken sağlığa zararlı olan abur cubur ile hazır yiyeceklerin yasaklanması dürtme olarak sayılmamaktadır (Thaler ve Sunstein, 2017: 17).

Dürtmelerin kullanım amacını insanların hayatlarını daha kolay ve güvenli hale getirmek olarak tanımlamak da mümkündür (Sunstein, 2014: 584).

Dürtmenin tanımlanmasında olması gereken dört özellik söz konusudur. Bunlar aşağıda verildiği şekildedir (Rebonato, [2012](#) , s. 32, akt. Grüne-Yanoff ve Hertwig, 2016):

1. Dürtme, politika yapıcı (seçim mimarı) tarafından, bireyin davranışını bilişsel eksikliğin ima ettiği davranıştan uzaklaştırmak ve nihai hedefine veya tercihinine (örneğin, daha sağlıklı yiyecek seçimlerine) yönlendirmek için kullanılır.
2. Dürtme, finansal teşvikleri (caydırıcı unsurları) değiştirmeden, insan müzakeresi ve seçimindeki ampirik olarak belgelenmiş bilişsel eksikliklerden yararlanarak bu etkiyi gerçekleştirmeye çalışır.
3. Dürtme, insanların açıkça tercih ettiği özellikleri (örneğin, para, rahatlık, zevk, statü vb.) değil, insanların tipik olarak umursamadıklarını iddia ettikleri özellikleri (örneğin, bireyin bir listedeki konumu, varsayılan seçeneği, seçeneklerin çerçeveleme ile sunumunun farklılaştırılması vb.) dikkate alınarak uygulanmaktadır.
4. Dürtmenin getirdiği davranış değişikliği, bireyin başka türlü davranmasına izin verecek şekilde kolayca tersine çevrilebilir olmalıdır.

Sonuç olarak dürtme, bireysel ve toplumsal sorunların çözümünde, bilinçsiz ve alışılmış davranışların şekillendirildiği ortamlarda, yapılan ayarlamaların doğrudan müdahaleden veya yasaklamalardan kaçınılarak uygulanmasıdır.

Dürtmenin öncelikle egzersizin arttırılması, daha sağlıklı bir yaşam tarzına geçilmesi ve sigaranın bırakılması, tasarruf-yatırımla ilgili doğru mali kararların alınması ve hız yapmanın azaltılması gibi davranışlara karşı gerçekleştirilen mücadelelerde araştırmacılar ve politika yapıcılar tarafından sıklıkla tercih edildiği görülmüştür. Ancak Thaler ve Sunstein ve diğer dürtme savunucuları davranışsal tekniklerin ırkçılıktan intihara ve iklim değişikliğine kadar daha geniş bir yelpazedeki toplumsal sorunların olumlu yönde değiştirilmesinde belirli bir potansiyele sahip olduğunu da savunmaktadır (Halpern, 2015). Benzer şekilde dürtme, bireylerin bağış gibi özgeci davranışlarını arttırmak içinde kullanılmaktadır (Hobbs, 2017; Ruehle vd., 2021). Bilindiği üzere; kâr amacı gütmeyen kuruluşlar, uğruna savaştıkları iyi amaçlara ulaşabilmek adına, maddi ve manevi desteği sağlamak için sürekli bağış toplamak zorundadır. Bu yardım kuruluşları, gelirlerini arttırmak için davranışsal içgörülerini kullanarak bu zorluğun üstesinden gelmeye çalışmaktadır. Bu tekniklerin çoğunun dürtme olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Thaler ve Sunstein, 2008). Bu nedenle, psikoloji ve davranışsal ekonomi araştırmaları, hayır kurumlarının yeni bağış toplama araçları geliştirmesine veya mevcut araçları daha etkili hale getirmesine yardımcı olmaktadır (Chapman vd., 2019; Goering

vd., 2011; Goswami ve Urminsky, 2016; Jacob vd., 2012; Lee vd., 2017). Dürtmelerin, para bağışının yanı sıra, kan ve değerli malların bağışlanmasında etkin olarak kullanıldıkları görülmektedir (Grieco vd., 2018). Bu bağlamda kullanılan yöntemler arasında bilişsel uyumsuzluğun azaltılması, sosyal normlar, seçeneklerin farklı şekilde sunulması, ahlaki normlar, varsayılan seçeneğin yerleştirilmesi, bağış davetiyelerinin genele hitabındansa belirli bir isme yönelik hazırlanması şeklindeki kişiselleştirme gibi stratejiler sayılabilir (Ruehle vd. 2021)

3. Güçlendirme (Boosting) Kavramı ve Politikaya Yansıması

Bireylerin karar verme kapasitelerini küçümsemek ve davranışlarını manipüle etmeye çalışmak yerine, mevcut becerilerini geliştirmeye odaklanılması ve bireylerin daha bilinçli seçimler yapmaları için farklı bir aracın kullanılması daha iyi sonuçlar getirebilir mi sorusu, davranış değişikliği için alternatif bir strateji önerisi olan güçlendirme kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Güçlendirme kavramı, insanların yargılarını iyileştirmek ve kendi iradelerini kullanmalarına yardımcı olmak amacıyla eğitim, öğretim ve şeffaf iletişimi içeren bir dizi stratejiyi ifade etmektedir (Hertwig ve Grüne-Yanoff, 2017). Başka bir ifadeye göre güçlendirme kavramı, bireylerin karar verme yeteneklerini geliştirmek için istatistiksel bilgilerin bireyler tarafından anlaşılmasını teşvik etmeyi amaçlamakta (Berkowits vd., 2015; Hogarth ve Soyer, 2015; Lusardi vd., 2017; Dhami vd., 2018) ve ayrıca bireylerin sorunlarını tanımlama ve çözme yetenekleri hakkında olumlu ve gerçekçi bir yargıya sahip olmalarını sağlayan tutumu ifade etmektedir (Espinosa, 2022).

Güçlendirme stratejisi, aslında bireyin karar verme sürecini etkilemenin farklı bir yoludur ve bu anlamda dürtmeyi geliştiren üstelik dürtmeye alternatif olarak kullanılabilir bir strateji olarak görülmektedir. Güçlendirme stratejisi, dürtmelerin yaptığı gibi davranışı hedeflemez. Bunun yerine, insanların becerilerini ve bilgilerini geliştiren, insanların kendi kararlarını vermelerini destekleyen karar verme araçları veya dış ortamlar sağlamaya odaklanmaktadır (Hertwig ve Grüne-Yanoff, 2017). Başka bir deyişle güçlendirme stratejisinde, dürtme stratejisindeki gibi seçim ortamını değiştirmeye ve insanları daha iyi seçimlere yönlendirmeye çalışmak yerine, insanların yeterliliklerini değiştirmek ve kendilerinin bilinçli olarak daha iyi seçimler yapmalarını sağlamak hedeflenmektedir. Ayrıca güçlendirme, bireylerin anlık davranışları yerine yeteneklerine odaklanarak onların kararlarını etkilemektedir. Bu nedenle dürtmenin aksine, güçlendirme sürecinin karar verici tarafından iyi bilinmesi gerekir. Örneğin, bir güçlendirme planı bir kişinin diyetini veya finansal alışkanlıklarını iyileştirmeyi amaçlıyorsa, kişi programdan vazgeçebilmeli ve önceki rutinlerini takip edebilmelidir ([http- 1](http://)).

Güçlendirme temelde üç kategoriye odaklanmaktadır. Bunlar; risk okuryazarlık güçlendirmesi (risk ve olasılık bilgisi), belirsizlik yönetimi güçlendirmesi ve motivasyon güçlendirmesi olarak sıralanabilir (Hertwig ve Grüne-Yanoff, 2017). Risk okuryazarlığı güçlendirmesi, bireylerin istatistiksel bilgileri daha iyi anlamalarına yardımcı olacak yeterlilikler geliştirmelerini amaçlamaktadır. Belirsizlik yönetimi güçlendirmesi, iyi kararlar almak veya tahminlere ulaşmak için adım adım kurallar belirlemektedir. Son olarak motivasyonel güçlendirme ise bir kişinin bireysel olarak istatistiksel bilgileri anlama yeteneğini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Hertwig ve Grüne-Yanoff, 2017; Hummel ve Maedche, 2019). Ayrıca güçlendirme kavramları kısa ve uzun vadeli olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. *Kısa Süreli Güçlendirmeler*, kişinin yetkinliğini artırır ancak gelişimi yalnızca belirli bir bağlama veya duruma bağlıdır (Sunstein, 2016, s. 32). Örneğin, bir istatistik profesörünün 10 yaşındaki bir çocuğa olasılık hipotezini açıklamayı planladığını varsayalım. Eğer bu eğitim çocuğun bir istatistik problemini çözmesine yardımcı oluyorsa, profesör çocuğa kısa süreli bir güçlendirme stratejisi sağlamıştır. *Uzun Vadeli Güçlendirme* ise yeni bir yeterlilik ekleyerek veya mevcut olanı geliştirerek bilişsel ve davranışsal repertuarı kalıcı olarak değiştirmekte ve birçok durumda kullanılabilir bir "sermaye stoku" (Sunstein, 2016, s. 32) oluşturmaktadır. Önceki örnekten devam edilecek olunursa, söz konusu çocuğun yeni istatistiksel bilgilerini kullanarak tavla gibi bir masa oyunu oynamada daha başarılı olabildiği zaman Uzun Vadeli Güçlendirmenin meydana geldiği söylenebilir (<http-1>).

Güçlendirme stratejisinin uygulamasına ilişkin en önemli politika örneklerinden biri olarak Covid-19 pandemisi gösterilebilir. Bu dönemde sağlıkçıların Covid 19'dan korunmak için bireylerin odaklanması gereken özenli davranışların önemini anlatmaları gerekmiştir. Covid-19 pandemisiyle mücadelede "eller, yüz, mesafe" (Hands. Face. Space. public information campaign) kampanyası, insanlara ellerini yıkamalarını, maske takmalarını ve başkalarıyla aralarına mesafe koymalarını hatırlatan basit ve akılda kalıcı bir pratik kural olarak sunulmuştur. Bu yaklaşım, davranış değişikliğini zorlamadan insanlara bir dizi senaryoda ne yapacaklarını bilmeleri için yeterli bilgi vererek otonom karar vermeyi teşvik etmiştir (<http-2>). Güçlendirme stratejisinin yeni bir kavram olması ve henüz literatürde çok az yer alması nedeniyle maalesef bağış politikasına yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

4. Dürtme ve Güçlendirme Politika Araçlarının Karşılaştırılması

Dürtme ve güçlendirme politikalarından hangisinin daha etkili olduğunun anlaşılması özellikle hedeflenen davranışın sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda çalışmanın bundan sonraki aşamasında dürtme ve güçlendirme stratejilerinin

karşılaştırılmasına ve hangisinin uygulamada daha etkin olduğunun ortaya konulmasına özen gösterilmiştir.

Dürtme stratejisine gelen eleştiriler, davranış bilimciler arasında güçlendirme ve dürtmeye yönelik birçok tartışmanın oluşmasına neden olmuş ve bunlar arasında birkaç önemli husus ortaya çıkmıştır. Bunlar; maliyet etkinliği, davranışın genellenebilirliği, uygulama hızı ve davranış değişikliğinin sürdürülebilirliği (http-3) ile etik sorunlar (Wilkinson, 2013) olarak sıralanmaktadır.

Maliyet etkinliği: Sınırlı kamu bütçeleriyle, davranışsal müdahalelerin maliyeti genellikle önemli bir endişe kaynağıdır. Dürtme ve güçlendirme stratejileri maliyet kısıtı açısından karşılaştırıldığında dürtme stratejisinin daha az maliyetli olduğu söylenebilir. Çünkü dürtme stratejisinde sadece seçim ortamında değişiklik yapılmakta ve bu hem basit hem de en az maliyetle gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin; Amsterdam Havalimanı'ndaki erkek tuvaletlerinde, tuvaletleri temizleyenler tarafından pisuarlara sinek resminin bırakılması, bireylerin sineği hedef alarak ihtiyacını gidermeye başlamasına ve ortamın daha az kirlenmesine yol açmıştır (Http-4). Bu müdahale, yeni personellere ihtiyaç duyulmadan maliyetlerin artmasının önüne geçilmesine sebep olmuş ve hali hazırda çalışan temizlik işçilerinin pisuarların temizlenmesi işini daha az efor harcayarak yapmalarına yardımcı olmuştur. Buna karşın, güçlendirme stratejisi söz konusu olduğunda aynı örnek üzerinden devam edilirse, bireylere pisuar ve lavabo temizliğinin önemi hakkında bilgilendirmelerin yapılması gerekmekte bu durum ise çok daha fazla çaba ve maliyeti içermektedir (**http-3**). Sonuç olarak bu tür bir sorunda dürtme stratejisinin uygulanmasının daha basit ve ucuz olduğunu kabul etmek gerekir.

Uygulama hızı: Bazı durumlarda, davranış değişikliğinin en kısa zamanda gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu gibi durumlarda politika yapıcıların uygulamaya koydukları stratejilerden bir an önce sonuç almaları ve davranışlarda gerçekleşecek değişimleri en kısa zamanda görmeye başlamaları elzemdir. Sonuç; basit bir dürtme müdahalesi, uzun bir eğitim yaklaşımından, bilinçlendirmeden daha umut verici olabilmektedir. Örneğin; Covid-19 pandemisinde bireylerin davranışlarını değiştirebilmek için hızlı ve etkili müdahalelerde bulunulması gerekmektedir. O dönemde uygulanan dürtme stratejileri bireylerin diğer insanlardan uzak durmalarını veya ellerini yıkamalarını hatırlatmak için basit işaretler içermiş, bu görsel ipuçları, virüsün yayılma mekanizmaları ve bunlardan bireylerin en etkin şekilde nasıl korunabileceği hakkında uzun bir eğitim gerektirmeden neredeyse anında davranış değişikliği

oluşumuna yol açmıştır (http-3). Bu durum, bireylerin davranışlarını etkilemede dürtmenin güçlendirme stratejilerinden daha hızlı sonuca ulaşılmasını sağladığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Davranışın genellenabilirliği: Dürtmelere yönelik bir eleştiri, etkilerinin tipik olarak bir dürtmenin sunulduğu belirli karar bağlamıyla sınırlı olduğu gerçeğiyle ilgilidir. Öte yandan güçlendirme stratejisi bir dizi farklı karar bağlamına uygulanabilen daha geliştirilebilir beceriler yaratma potansiyeline sahiptir. Örneğin, insanların aritmetik becerilerini geliştiren bir eğitim kampanyası, finansal karar verme ve istatistiksel verilere dayalı sağlık seçimleri de dahil olmak üzere çok çeşitli alanlardaki doğru seçimlerini artıracaktır (**http-3**). Bu gibi durumlarda güçlendirmenin dürtmeden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Davranış değişikliğinin sürdürülebilirliği: Davranışı değiştirmeye çalışan herkes için temel bir endişe, çabalarının uzun vadeli sonucudur. Bu açıdan irdelendiğinde güçlendirmelerin dürtmeye göre daha açık bir avantajı olduğu düşünülmektedir. Örneğin; pandemi dönemindeki el hijyeninin önemi konusunda bireylerin ellerini yıkamaları için dürtme hatırlatıcılarının ancak ilgili hatırlatma işaretlerinin yeri ve zamanlaması konusunda nokta atışı yapıldığında işe yaraması muhtemeldir. Hatırlatma işaretlerinin kaldırılması sonucunda ise bireylerin eski alışkanlıklarına geri dönmeleri muhtemeldir ve böyle olduğu günümüzde tecrübe edilmektedir. Buna karşılık, optimal el yıkama uygulaması ve faydaları hakkında bilgi veren daha kapsamlı bir eğitim desteğinin çok daha kalıcı etkileri olması beklenmektedir (**http-3**). Sonuç, dürtmelerin uzun vadede etkili olmadıkları gözlenmektedir.

Müdahalelerin etik yanları: Dürtme stratejisine getirilen önemli eleştirilerden biri de kullanılan dürtme stratejilerinin seçimleri etkilemek için bireylerin kararlarını baltaladığı yönündedir (Wilkinson, 2013). Ana akım iktisatta bireylerin tam rasyonel davranmasında bireyin kendi seçimleri olduğu ve herhangi bir müdahalenin gerçekleşmediği şeklinde bir varsayımda bulunmaktadır (Hausman ve Welch, 2010, s. 135). Ancak, dürtme politikalarının seçimleri etkilemek için insan zihninin zayıflıklarından yararlandığı ve bu tür istismarların haysiyet kavramlarını ihlal ettiği savunulmaktadır (Saghai, 2014). Buna karşın güçlendirme politikasında, dürtme politikasındaki gibi bireylerin özerkliğinin ve saygınlığının ihlal edilmediği, belirli bir davranışa farkında olmadan yöneltildiği aksine bireylerin davranışlarına farkındalık getirilerek davranışlarında süreklilik arz eden olumlu sonuçların oluşturulması için çabaladığı gözlenmektedir.

Aşağıda yer alan tabloda ise kamu politikasında uygulanan dürtme ve güçlendirme stratejileri farklı boyutlar üzerinden karşılaştırılmak kaydıyla analiz edilmiştir.

Tablo 1. Kamu Politikasına Yönelik Dürtme (Eğitici Olmayan) ve Güçlendirme (Uzun Vadeli) Yaklaşımlarının Ayırt Edilebileceği Yedi Boyut

Boyut	Dürtme	Güçlendirme
Müdahale hedefi	Davranışlar	Yeterlilikler
Araştırmanın teorik alt yapısı ve nedeni	Karar vericinin sistematik olarak mükemmel olmadığını ve bilişsel ve motivasyonel eksikliklere tabi olduğunu gösterin	Sınırları kabul edin, ancak insani yeterlilikleri ve bunları geliştirmenin yollarını belirleyin
Nedensel yollar	Dış seçim mimarisindeki değişikliklerle birlikte bilişsel ve motivasyonel eksikliklerden yararlanın	Beceriler, bilgiler, karar araçları veya dış ortamdaki değişiklikler yoluyla yeterlilikleri teşvik edin
Bilişsel mimari ile ilgili varsayımlar	Çift sistem mimarisi kullanılır	Bilişsel mimariler şekillendirilir
Ampirik ayırım kriteri (tersinirlik)	Müdahale kaldırıldığında, davranış müdahale öncesi duruma geri döner	Başarılı müdahaleler kaldırıldıktan sonra ima edilen etkiler devam etmelidir
Programatik amaç	Belirli bağlamlardaki önemli hatalar düzeltilir. Örneğin bir okul kafeteryasında sağlıklı ürünlerin (meyve, sebze) göz hizasına konulması gibi.	Bireyleri alana özgü veya geliştirilebilir yetkinliklerle donatmak (bilgilendirilmesi) gerekmektedir
Normatif çıkarımlar	Özerkliği ve şeffaflığı ihlal edebilir	Mutlaka şeffaf olmalı ve iş birliği gerektirmeli- bireye kabul edilebilecek veya kabul edilmeyebilecek bir teklif sunulmalıdır

(Hertwig ve Grüne-Yanoff, 2017)

Tablo'den de anlaşılacağı üzere dürtmede müdahale hedefi davranışın değiştirilmesine yönelik olurken, güçlendirmede bireyin yeterliliklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Araştırmanın teorik alt yapısı ve nedeni başlığı altında dürtme de bireyin davranışının değiştirilmesinde dış seçim mimarisindeki değişikliklerle birlikte bireyin bilişsel ve motivasyonel eksikliklerden yararlandığı, güçlendirmede ise beceriler, bilgiler, karar araçları veya dış ortamdaki değişiklikler yoluyla bireyin yeterliliklerinin teşvik edilmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır. Dürtme ve güçlendirmenin bilişsel mimari ile ilgili alt başlığına bakıldığında, dürtme, karar vericinin bilişsel (içsel) ve motivasyonel süreçlerini birlikte seçer ve seçim mimarisini (dışsal) işlevsel süreçlerle birlikte davranışta bir değişiklik yaratacak şekilde tasarlamaktadır. Böylece dürtmeler doğrudan davranış hedef almaktadır. Dürtmenin aksine güçlendirmeler, davranış değişikliği sağlamak için bireysel yeterlilikleri dikkate almaktadır. Amaçları ya işlevsel süreçleri eğitmek ya da dış dünyayı uyarlamak ya da her ikisini birden yaparak karar almayı ve sonuçlarını iyileştirmeye çalışmaktadır. Dürtme ve güçlendirmeye tersinirlik açısından bakıldığında dürtmede, müdahale kaldırıldıktan sonra bireyin davranışının eski haline geldiği, güçlendirmede müdahale bittikten sonra bireyin davranışında ima edilen etkilerin devam ettiği görülmekte, en azından beklenmektedir. Programatik amaç alt başlığı için dürtmeye bakıldığında, politika yapıcılar bireylerin

davranışlarında değişiklikler meydana getirmek için bulunan ortamda değişiklik yapmaktadırlar. Örneğin, okul kafeteryasında sağlıklı ürünlerin göz hizasına konulması söylenebilir. Ancak, güçlendirmede bireylerin sağlıklı davranışlarda bulunabilmesi için alana özgü bilgilendirilmesi hedeflenmektedir. Normatif çıkarımlar açısından karşılaştırıldığında dürtme de özerklik ve şeffaflığın ihlal edildiği, bireylerin belirli kararlara doğru yönlendirildiği görülmekte, güçlendirmede ise politikaların şeffaf olması ve bireyle iş birliği içinde uygulanmasının gerekliliği üzerinde durulmakta, üstelik teklif edilen politikalar bireyin isteğine bağlı olmakta yani kabul veya ret edilebilmektedir (Hertwig ve Grüne-Yanoff, 2017).

5. Deprem Bağış Politikasında Dürtme ve Güçlendirme Stratejilerinin Kullanımı

Büyük felaketler sonrasında bağış ve yardım toplamak için dürtme stratejileri kullanılarak bağışçıların motive edilmesi ve katılımlarının artırılması söz konusu olabilir. Buna karşın kullanılacak güçlendirme stratejileri sayesinde bağış ve yardım davranışlarının devamlılığı sağlanabilir. Deprem bağışı ve yardımı toplamakta özellikle hemen uygulanan dürtme stratejileri, acil yardım gerektiren durumlarda etkili olabiliyorken, güçlendirme stratejileri bağışçıları motive etmek, desteklerini artırmak ve katılımlarını sürdürülebilir kılmak için etkili olabilir.

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında özellikle başımıza gelebilecek deprem gibi büyük afetler sonrasında yapılacak bağışların artırılmasında kullanılacak dürtme yöntemleri sıralanmıştır.

Dürtme (Davranışları Teşvik Etme):

- **Sosyal Medya Kampanyaları:** Depremzedelere yardım edilmesi için sosyal medya platformlarında kampanyalar düzenlenebilir. Bu kampanyalarda yer alacak video, görsel ve hikâye anlatımları yardımı ile etkili içerikler oluşturulmak kaydıyla bağışçıları motive edilebilir.
- **Acil Durum Mesajları:** Deprem anında ve sonrasında acil durum mesajları gönderilerek, bağışçıları hızlı tepki vermeye teşvik edilebilir. Kriz anlarında hızlı hareket etmek önemlidir ve bağışçıların duygusal dürtülerini kullanarak hızlı yardım etmeleri sağlanabilir.
- **Bağış Çağruları:** E-posta veya kısa mesaj yoluyla bağış çağrıları yapılabilir. Bağışçılara depremzedeler için yapılacak yardımların aciliyeti ve önemi hatırlatılarak bağış yapmaları teşvik edilebilir.
- **Topluluk Etkinlikleri:** Deprem bağışları için topluluk etkinlikleri düzenlenebilir. Depremzedelerin ihtiyaçlarını vurgulayan etkinlikler, katılımcıları motive etmekte etkili olabilir.

- **Sınırlı Süreli Kampanyalar:** Belirli bir süre boyunca geçerli olan kampanyalar düzenlenebilir. Örneğin, "48 saat içinde bağış yapın ve depremzedelere katkı sağlayın!" gibi mesajlarla bağışçılar hızlı bir şekilde harekete geçmeye teşvik edilebilir.
- **Sosyal Paylaşımları Teşvik Etmek:** Bağışçılar bağış yaptıktan sonra sosyal medyada paylaşımında bulunmaya teşvik edilebilir. Örneğin "Depremzedelere destek oldum! Siz de katılın ve fark yaratın!" gibi ifadelerle diğerleriyle paylaşım yapmaları özendirilebilir.

Yukarıda verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere dürtmeler genellikle hızlı ve analitik olmayan düşünmenin yönlendirdiği duygusal, alışılmış veya sezgisel seçimleri hedeflemek için daha uygundur. Dürtme müdahalelerinin maliyetinin nispeten düşük olması ve birey davranışlarını hızlı bir şekilde yönlendirmesi ve etkilemesi konusunda faydasının olması nedeniyle, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi gibi yıkıcı doğal afetlerle mücadelede bireylerin bağış ve yardımlarının hızlı bir şekilde yapılabilmelerini sağlamak için yukarıda verilen dürtme örnekleri önemli bir politika aracı olarak kullanılabilir.

Bağış ve yardımların sürdürülebilirliğinin artırılmasında kullanılacak güçlendirme yöntemlerinden bazıları aşağıda sıralanmıştır.

Boosting (Davranışları Güçlendirme):

- **Etki Raporları:** Toplanan bağışlarla yapılan projelerin ve yardımların ayrıntılı raporlarının düzenli olarak hazırlanması etki raporudur. Bağışçılara gönderilecek etki raporları ile bağışçıların yaptıkları bağışların nasıl kullanıldığının ve depremzedelere nasıl yardım sağlandığının gösterilmesi bağışçıların desteğinin gerçek bir etkiye dönüştüğünü görmelerinin sağlanması, bağış toplanmasında başarılı sonuçlar alınmasını sağlayabilir.
- **Teşekkür ve Takdir:** Bağışçılara teşekkür mektupları, e-postalar gönderilmesi veya gerçekleşecek telefon görüşmeleriyle bağışçıların yaptıkları desteğe olan minnettarlıkların ifade edilmesi, takdir edilen bağışçıların, desteğini sürdürme eğiliminde olmasını sağlayabilir.
- **Bağışçı Hikayeleri ve Duygusal Bağ Oluşturma:** Depremzedelere yardım eden bağışçı hikayelerinin paylaşılması, gerçek yaşam örnekleri ve duygusal bağ kurma, bağışçıların neden önemli bir rol oynadıklarını anlamalarına ve katkılarının gerçek bir etki yarattığını görmelerini sağlayabilir ve bu sayede diğer potansiyel bağışçıları da etkileyebilir ve motive edebilir.
- **Sosyal Kanıtlar:** Toplanan bağış miktarının ve bağışta bulunan kişi sayısının kamuoyuna açıklanması ile sosyal kanıtlar oluşturulmalı ve bu sayede bağışçıların, diğerlerinin de desteğini gördüğünde daha olumlu bir tutum sergileyebilmeleri sağlanabilir.

➤ **Sürdürülebilir İletişim:** Bağışçılarla sürekli iletişim halinde olunması ve düzenli güncellemeler sağlanması gerekir. Bu sayede bağışçıların, gerçekleşen organizasyonun uzun vadeli hedeflerine olan bağlılıkları arttırılabilir ve depremin etkilerinin hatırlatılarak bağış davranışlarının sürekliliği sağlanabilir.

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depreminin 10 ili kapsamı sebebi ile ekonomik etkisinin yüksek olması özgeci bireylerin bağış davranışlarının süreklilik arz etmesinin önemini gözler önüne sermektedir. Bu nedenle, dürtme stratejileri ile sadece sığağı sığağına yapılacak kısa süreli bağışlar ve yardımlar yerine güçlendirme stratejilerinin de dürtme stratejileri ile birlikte ve sonrasında kullanımının bireylerin davranışlarında süreklilik sağlanmasında önemli kullanılacak etkili bir yöntem olarak akıllara yer etmelidir.

5. SONUÇ

Dürtme ve güçlendirme kavramları, davranışsal iktisat ve psikolojide insanların kararlarını ve davranışlarını etkileme amacıyla belirli teknikleri tanımlamakta kullanılan terimlerdir. Her iki kavram benzerlikler taşısa da farklı anlamlara ve sonuçlara sahiptir. Dürtme, insanları belirli seçimler yapmaya itmek için kolay işaretler veya ipuçları kullanmayı içerirken güçlendirme, bireyleri belirli davranışlara yönlendirmek için ek teşvikler veya motivasyonlar sağlama amacı taşımaktadır. Ayrıca güçlendirme, bireyin karar verme sürecini iyileştirmeyi amaçlamakta ve dürtmenin daha başarılı bir karşılığını sunmaktadır (Lorenz-Spreen vd., 2020). Bununla birlikte Sunstein (2016) "en iyi dürtmelerden bazılarının güçlendirme olduğunu" belirtmiştir (s. 10). Bu nedenle, dürtme ve güçlendirme stratejilerinin hedefleri ve beklentileri farklı olsa bile, güçlendirmelerin özel bir tür dürtme stratejisi olduğu söylenebilir (Sunstein, 2016). Güçlendirme stratejisinin dürtme stratejisinden farklılaşan en önemli özelliklerinden biri de birey davranışlarının sürdürülebilir olmasını sağlayan önemli bir potansiyele sahip olmasıdır.

Dürtme stratejisi, davranışların sürdürülebilirliğini sağlayamama ve etik sorunlar nedeniyle eleştiri alan bir kavramdır. Buna karşın, uygulama hızının çabuk olması ve maliyetinin düşük olması nedeniyle güçlendirme stratejisinden daha iyi bir yöntem olarak kabul edilmektedir. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi gibi yıkıcı bir doğal afette bağışların hızlı olmasının önemi tekrar anlaşılmış ama afetin büyüklüğü zaman içinde azalan bağışların devamlılığının da ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermiştir. Bu önem, bağış ve yardımların toplanmasında her iki stratejinin de kullanılmasının ne kadar elzem olduğunun ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bunun arkasında yatan sebep özellikle bu ölçekteki bir afetin

etkilerinin hemen ortadan kalkmasının söz konusu olmaması depremzedelere yardım sağlamak için hem hızlı (acil) tepki hem de uzun vadeli sürdürülebilir destek gerekliliğinin anlaşılmasını sağlamış olmasıdır. Dürtme stratejileri, etik kurallara dikkat edilmesi halinde, acil ihtiyaçlara cevap vermek ve bağışçıları hızlı bir şekilde harekete geçirmek için ilk etapta etkili olabilmektedir. Ancak, güçlendirme stratejileri de bağışçıların desteğinin artırılması ve uzun vadeli, süreklilik gerektiren davranışların sağlanması için önemlidir. Dolayısıyla bağış toplama sürecinde, dürtme ve güçlendirme stratejilerinin dengeli bir şekilde ve birlikte kullanılması, bağışçıları motive etmek ve depremzedelere etkili yardım sağlamak için en etkili yaklaşım olacaktır. Bu nedenle hem acil tepki vermek hem de bağışçılar ve ihtiyaç sahipleri arasında uzun vadeli ilişkiler kurmak için her iki stratejinin de birlikte kullanımının dikkate alınması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, 350(6257), 196-198.
- Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, 350(6257), 196-198.
- Bovens, L. (2018). Behavioural public policies and charitable giving. *Behavioural Public Policy*, 2(2), 168-173.
- Chapman C. M., Masser B. M., Louis W. R. (2019). The champion effect in peer-to-peer giving: Successful campaigns highlight fundraisers more than causes. **Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly**, 48(3), 572–59
- Dhami, S., Al-Nowaihi, A., & Sunstein, C. R. (2019). Heuristics and public policy: Decision-making under bounded rationality. *Studies in Microeconomics*, 7(1), 7-58.
- Dhami, S., Al-Nowaihi, A., & Sunstein, C. R. (2019). Heuristics and public policy: Decision-making under bounded rationality. *Studies in Microeconomics*, 7(1), 7-58.
- Espinosa, V. I., Wang, W. H., & Huerta de Soto, J. (2022). Principles of Nudging and boosting: steering or empowering decision-making for behavioral development economics. *Sustainability*, 14(4), 2145.
- Espinosa, V. I., Wang, W. H., & Huerta de Soto, J. (2022). Principles of Nudging and boosting: steering or empowering decision-making for behavioral development economics. *Sustainability*, 14(4), 2145.
- Goering E., Connor U. M., Nagelhout E., Steinberg R. (2011). Persuasion in fundraising letters: An interdisciplinary study. **Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly**, 40(2), 228–246.
- Goswami I., Urminsky O. (2016). When should the ask be a nudge? The effect of default amounts on charitable donations. **Journal of Marketing Research**, 53, 829–846.
- Grieco D., Lacetera N., Macis M., Martino D. D. (2018). Motivating cord blood donation with information and behavioral nudges. **Scientific Reports**, 8(1), 1–12.
- Grüne-Yanoff, T., & Hertwig, R. (2016). Nudge versus boost: How coherent are policy and theory? *Minds and Machines*, 26(1), 149-183.

- Grüne-Yanoff, T., Marchionni, C., & Feufel, M. A. (2018). Toward a framework for selecting behavioural policies: How to choose between boosts and nudges. *Economics & Philosophy*, 34(2), 243-266.
- Halpern, D. (2015). *Inside the nudge unit: How small changes can make a big difference*. Random House.
- Hansen, P. G. (2016). The definition of nudge and libertarian paternalism: Does the hand fit the glove? *European Journal of Risk Regulation*, 7(01), 155–174.
- Hausman D. M., Welch B. (2010). Debate: To nudge or not to nudge. **Journal of Political Philosophy**, 18(1), 123–136.
- Hertwig, R., & Grüne-Yanoff, T. (2017). Nudging and boosting: Steering or empowering good decisions. *Perspectives on Psychological Science*, 12(6), 973-986.
- Hobbs, J. (2017). Nudging Charitable Giving: The ethics of Nudge in international poverty reduction. *Ethics & Global Politics*, 10(1), 37-57.
- Hogarth, R. M., & Soyer, E. (2015). Providing information for decision making: Contrasting description and simulation. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 4(3), 221-228.
- Hogarth, R. M., Soyer, E. (2015) Providing information for decision making: Contrasting description and simulation. *J Appl Res Mem Cogn* 4:221–228.
- Jacob C., Charles-Sire V., Guéguen N. (2012). “Even a single package of pastas will help . . . ”: The effectiveness of the legitimizing paltry contribution technique on altruism. **Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly**, 42(4), 828–836.
- Lee B., Fraser I., Fillis I. (2017). Nudging art lovers to donate. **Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly**, 46(4), 837–858.
- Lorenz-Spreen, P., Lewandowsky, S., Sunstein, C. R., & Hertwig, R. (2020). How behavioural sciences can promote truth, autonomy and democratic discourse online. *Nature human behaviour*, 4(11), 1102-1109.
- Lorenz-Spreen, P., Lewandowsky, S., Sunstein, C. R., & Hertwig, R. (2020). How behavioural sciences can promote truth, autonomy and democratic discourse online. *Nature Human Behaviour*, 4 (11), 1102–1109.
- Lusardi, A., Samek, A., Kapteyn, A., Glinert, L., Hung, A., & Heinberg, A. (2017). Visual tools and narratives: New ways to improve financial literacy. *Journal of Pension Economics & Finance*, 16(3), 297-323.
- Rebonato, R. (2012). Taking liberties: A critical examination of libertarian paternalism.
- Ruehle, R. C., Engelen, B., & Archer, A. (2021). Nudging charitable giving: What (if anything) is wrong with it?. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 50(2), 353-371.
- Saghai Y. (2013). Salvaging the concept of nudge. **Journal of Medical Ethics**, 39(8), 487–493.
- Sunstein, C. R. (2014). Nudging: A Very Short Guide. *Journal of Consumer Policy*, 37(4), 583–588.
- Thaler R. H., Sunstein C. R. (2008). **Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness**. Yale University Press.
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2017). Dürtme (Nudge): Sağlık, Zenginlik ve Mutlulukla İlgili Kararları Uygulamak. *Çev. Enver Günsel*. İstanbul: Pegasus Yayınları.
- Wilkinson T. M. (2013). Nudging and manipulation. **Political Studies**, 61(2), 341–355.
- Hummel, D., & Maedche, A. (2019). How effective is nudging? A quantitative review on the effect sizes and limits of empirical nudging studies. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 80, 47-58.

Http-1: <https://www.linkedin.com/pulse/boosting-nudging-key-making-better-decisions-ali-karami%3FtrackingId=Y3XuydOPFPwPOJP0xMkZJw%253D%253D/?trackingId=Y3XuydOPFPwPOJP0xMkZJw%3D%3D> (Erişim tarihi: 05.09.2023).

Http-2:<https://www.linkedin.com/pulse/encouraging-behaviour-change-nudge-boost-bestatdigital/> (Erişim tarihi: 31.05.2023).

Http-3: <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/stretching-theory/202301/nudge-or-boost-whats-best-for-changing-behavior> (Erişim tarihi: 25.05.2023).

Http-4: <https://worksthatwork.com/1/urinal-fly> (Erişim tarihi: 25.05.2023)

YENİ ADANA GAZETESİ'NE GÖRE 1922 YILINDA DOĞU AKDENİZ VE SURİYE**Dr. Öğr. Üyesi Aslı Emine ÇOMU**

Çukurova University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Political Science and International Relations, Balcalı Campus

Çukurova University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Balcalı Campus

ORCID ID: 0000-0001-9346-7475.**ÖZET**

1922 yılı Doğu Akdeniz için önem teşkil eden dönüm noktalarından biridir. Fransa'ya karşı

1919'da bağımsızlığını ilan eden Suriye bu başarısını uzun süre devam ettirememiş ve Fransız kontrolüne girmiştir. Bunun sonucunda 1 Temmuz 1922'de Fransızlar tarafından Suriye

Federasyonu ilan edilmiştir. Milletler Cemiyeti de 24 Temmuz'da Suriye üzerindeki Fransız mandasını resmen onaylamıştır. Suriye için yeni bir dönemin başlangıcı, yeni kurulacak Türk devleti ve bağımsızlığına yeni kavuşmuş Çukurova Bölgesi için dikkatle üzerinde durulan konulardan biri olacaktır.

Yeni Adana Gazetesi ise 1918'de başladığı yayın hayatına Çukurova'nın Fransız işgali sırasında zor koşullar altında da devam eden Millî Mücadele yanlısı bir yayın organıdır.

Türkçü bir bakış açısıyla TBMM hükümeti politikalarına destek veren gazete 1922 yılı boyunca "Şark Meselesi" genel başlığıyla Doğu Akdeniz'in geleceği konusunu tartışmış ve bu meselenin Çukurova Bölgesi'ne olan ekonomik etkileri üzerinde özellikle durmuştur. Fransızlarla yapılan Ankara Antlaşması ile bağımsızlığını kazanan bölgenin Suriye ile gümrük anlaşmalarına değinmiş ve Şark meselesinde ve barışında bir yer edinme isteğini dışa vurmuştur. Suriye'nin ve bölgede yaşayan Arap nüfusun farklı ülkelerle ilişkilerini de inceleyerek TBMM hükümetinin de bölgeye yaklaşımını yansıtmıştır. Sunum özellikle Yeni Adana Gazetesi üzerinden Suriye'deki gelişmeleri inceleyip bu konuya hükümetin bakışını inceleyecek ve bölgenin yeniden düzenlenen siyasi yaşamının etkileri üzerinde duracaktır.

Anahtar kelimeler: Çukurova, Suriye, Şark Meselesi, Yeni Adana.

EASTERN MEDITERRANEAN AND SYRIA IN 1922 BY YENİ ADANA NEWSPAPER

ABSTRACT

The year 1922 was an important milestone for Eastern Mediterranean. Syria, which declared its independence against France, could not sustain this success in the long term and was again taken under French control. As a result, French proclaimed the Syrian Federation on July 1st, 1922. Accordingly, the League of Nations recognized the French Mandate over Syria on July 24th. The beginning of a new period for Syria was one of the important issues that concerned to be established Turkish Republic and newly independent Çukurova region.

Yeni Adana, a local newspaper supporting Turkish national movement, began its course in 1918 and continued its publication under grim conditions of French occupation. By adopting a nationalistic rhetoric, the newspaper supported the policies of the Turkish Grand National Assembly and discussed the future of Eastern Mediterranean under the title of “Eastern Question” which was particularly appraised from an economic perspective. After the Treaty of Ankara which secured the region’s independence from France, Yeni Adana investigated customs agreements between Syria and Çukurova and reflected the eagerness of the Turkish side to take an active role in the Eastern question and its solution. The newspaper also presented the approach of Turkish Grand National Assembly towards the region by examining interactions between Arabs living in or out of Syria and other nations. The paper will review the political developments in Syria, the view of Turkish government towards this issue through Yeni Adana and the impact of reorganization of its political life on mutual relations.

Keywords: Çukurova, Eastern Question, Syria, Yeni Adana.

1. GİRİŞ

1922 yılı Türkiye ve Suriye topraklarının kaderlerini belirlemede önemli bir yıldır. Birinci Dünya Savaşı sonrası Fransız ve İngiliz işgaline uğrayan bu topraklar üzerinde çetin bir bağımsızlık mücadelesi başlayacaktır. Suriye bilindiği üzere 400 yıl Osmanlı yönetiminde kalmış ve Birinci Dünya Savaşı sırasında da sosyal ve ekonomik açıdan büyük sıkıntılarla karşılaşmıştır. Bunun yanında başta Sykes-Picot olmak üzere Osmanlı İmparatorluğu’nun savaş sonrası düzenli paylaşımı için İngilizler ve Fransızlar arasında gizli antlaşmaların da yapıldığı bir dönemdir. İngilizler aynı zamanda Osmanlı’ya karşı Arap İsyanını da desteklemiş ve isyana katılanlara özellikle Şerif Hüseyin’e ve oğullarına askerî açıdan destek sağlamış ve savaş bitimi bağımsız bir devletin kurulması vaadinde de bulunmuştur. (Gelvin, 1998, s.22-25.) Bu durum

Suriye'nin geleceğini önemli ölçüde etkileyecek olaylar silsilesinin de başıdır. Bu gelişme sonrası Suriye ve Çukurova'nın da dahil olduğu Doğu Akdeniz Bölgesi ortak bir düşmanla mücadele etmek zorunda kalacaktır.

Bu ortak mücadele bu bildirin ana temalarından olup bu mücadele boyunca yaşanan gelişmeler ise üzerinde durulacak konular arasındadır. İşgale karşı verilen bağımsızlık savaşları her iki ülkede farklı sonuçlanarak bir tarafın bağımsızlığı kazanması ile neticelenirken diğer tarafın bağımsızlık için gösterdiği çabalar yeterli olamamıştır. Bu durum iki ülke ilişkilerini de etkileyen önemli bir gelişme olarak ortaya çıkmıştır.

Bu bildiride 1918 yılından yakın bir zamana kadar varlığını devam ettiren Yeni Adana Gazetesi arşivinden yararlanılarak Birinci Dünya Savaşı sonrası bölgede başlayan yabancı işgal döneminde Türkler ve Suriyeliler arasındaki ilişki incelenecektir. Bu ilişkinin inişli çıkışlı seyri gazete makaleleri üzerinden incelenirken aynı zamanda arşiv belgelerinden de yararlanılacaktır.

2. BİRİNCİ DÜNYA SAVAŞI SONRASI SURIYE

Birinci Dünya Savaşı'nın bitiminde İngilizlerle iş birliği içinde olan Şerif Hüseyin'in oğullarından Emir Faysal savaş sonrası Suriye toprakları üzerinde idari ve askeri üstünlük elde etmiş ve kontrol alanını Halep'e kadar genişletmiştir. Ama İngilizler bölgeden çekilmeye karar verdiğinde Faysal'ın siyasi kariyeri de sıkıntıya girmiştir. (Neep, 2012, s.27) Suriye 8 Mart 1920'de bağımsızlığını ilan etse de bu bağımsızlık tanınmamış ve Fransızların Şam'ı işgal etmesiyle bölgede 25 yıllık Fransız mandası başlamıştır. (Gelvin, 1998, s.47)

Aslında Fransızların Suriye ve Lübnan'a ilgisi Birinci Dünya Savaşı öncesinde başlamış ve dini okulların ve hastanelerin kurulmasıyla Fransızlar bölgede nüfuzlarını giderek arttırmaya çalışmışlardır. Bu dönemde Fransızlar özellikle Müslüman ve Hıristiyan Arapların memnuniyetsizliklerinden beslenmişler ve İstanbul'dan bu bölgeye reform yapmasını talep etmişlerdir. Burada amaç anlaşılacağı üzere bölgede Fransızların popülerliğini arttırmak ve Suriyelilerin Osmanlı Devleti içinde özerk bir yönetime kavuşması için destek olunacağına dair inancı beslemektir. Bunun arka planında biraz önce bahsedilen Osmanlı topraklarının paylaşılması arzusu da vardır. O dönemde Fransa genel olarak imparatorlukta nüfuzunu ekonomik alanda oldukça geliştirmiştir. Örnek vermek gerekirse Düyun-u Umumiye'nin yüzde 63'ü Fransızların kontrolü altındayken Osmanlı Bankası'nın da hemen hemen hepsi Fransız ve İngiliz sermayesindedir. Bununla birlikte demiryolu yapımı da Fransızların imparatorlukta hakimiyet alanını artırma yollarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. (Shorrocks, 1970, s.133-135)

Nisan 1920'deki San Remo Konferansı sonrası da Ortadoğu resmen İngilizler ve Fransızlar arasında paylaşılmıştır. San Remo kararlarına karşı Suriye'deki Araplar ciddi anlamda Fransız karşıtı bir politika benimsemişlerdir. Aynı dönemlerde İngilizler Adana'nın da içinde bulunduğu Çukurova Bölgesi'ni Fransızların kontrolüne bırakmıştır. (Khoury, 1987, s. 37,40) Bu açıdan bakıldığında hem Suriye hem de Çukurova Bölgesi ortak bir düşmana karşı direniş başlatmıştır.

3. FRANSIZ İŞGALİNE KARŞI ORTAK DİRENİŞ

Türk milliyetçiler özellikle Çukurova sınırına yakın yerlerde başlayan direniş hareketlerine maddi ve askeri yardımlarda bulunmuşlardır. Bu isyanlardan biri Suriye'nin kuzey sahillerinde Şeyh Salih el Ali tarafından başlatılan Alevi İsyanıdır. Bu harekete Ankara Hükümeti destek vermiştir. İsyan Türk tarafının Fransızlarla uzlaşmasına kadar devam ederken 20 Ekim 1921'de Ankara Antlaşması'nın imzalanmasıyla sekteye uğramış ve iki yıllık direniş sonrası Alevi isyancılar teslim olmuşlardır. (Khoury, 1987, s. 101-102)

Bir diğer isyan ise Halepli zengin bir toprak ağasının oğlu ve eski bir Osmanlı bürokratu olan İbrahim Hananu tarafından Halep'te çıkarılan isyandır. Halep'in hinterlandı olarak görülen Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleriyle arasına çekilen ticari bariyerler milliyetçilik ateşini harlamış ve Fransız ordusunun kuzeye ilerlemesiyle direniş örgütlenmesinin zorunlu olduğunu düşünen Halepli siyasi liderler Türk ulusal direnişinden yardım istemişlerdir. (Khoury, 1987, s.105) Hatta bazıları daha da ileri giderek topraklarını Türk topraklarıyla birleştirmeyi hedeflemiştir. Temmuz 1920'de Halep'te genel hava Fransız karşıtı ve Türk yanlısıdır. (Khoury, 1987, s.105) Hananu tarafından başlatılan bu direniş hareketine Çukurova'da aynı şekilde Fransızlara direnen Türkler asker, askeri teçhizat ve para ile destek olmuşlardır. Türkler aynı şekilde Türk yanlısı bir politikanın yayılmasını da sağlamışlardır. Mustafa Kemal ile Antep'te görüşen Halep direnişçilerinden ve aynı zamanda İttihat ve Terakki eski üyesi Cemil İbrahim Paşa Fransızlara karşı ortak bir direniş hareketinin temellerini attığını dile getirmiştir. Hananu İsyanı da aynı Alevi İsyanı gibi Türklerle Fransızların anlaşması sonucu sekteye uğramıştır. Hatta Hananu yakalanıp hapse atıldığında askeri operasyonların Ankara Hükümeti'nin kontrolünde olduğunu söylemiştir. (Khoury, 1987, s. 110) 1921 Ankara Antlaşması sonrası Türk yardımının kesilmesi, biraz önce bahsedilen Halep'in doğal hinterlandı olarak görülen Urfa ve Maraş Bölgesi'nin Halep'ten ayrılması ve Hatay Sancağında özel bir rejimin kurulması ve bunun Türklerin kontrolüne açık hale geldiği şeklinde yorumlanması Halep ve Ankara Hükümeti arasındaki ilişkileri germiştir. Fransızlarla Türklerin bir anlaşmaya

varması farklı şekilde örgütlenen Arap milliyetçiliğinin de ortak bir zemin kazanmasını sağlamıştır.

4. ANKARA ANTLAŞMASI SONRASI YENİ ADANA GAZETESİNİN İKİLİ İLİŞKİLERE BAKIŞI

Yeni Adana Gazetesi 1922 yılında bu gerginliği yansıtan ama aynı zamanda da ortak bir zeminde buluşmayı hedefleyen makalelerle bu dönemi okuyucularına aktarmıştır. Yeni Adana Gazetesi yayın hayatına 1918 yılının Aralık ayında başlamış ve işgal nedeniyle Adana'dan önce Karaisalı'ya ve sonra da Pozantı'ya gitmek zorunda kalmıştır. Aralık 1921'de yani Ankara Antlaşması sonrası Adana'ya dönerek yayın hayatına devam etmiştir. (İslam, 1995, s.10-12) İşgale karşı duruşuyla öne çıkan gazete barış sonrası ise Ankara Hükümetine verdiği desteği devam ettirmiştir. (İslam, 1995, s.15-16)



Resim 1. Yeni Adana'nın İşgal Yıllarındaki Pozantı Matbaası

Yeni Adana Gazetesi 1922 yılı boyunca Suriye'den farklı gazetelerden çevirdiği makaleleri okuyucularına sunmuştur. Bu makalelerin genelinde gazete kendini savunmaya geçmiş ve bir şekilde Suriye'de yayılmaya başlayan Türk karşıtı görüşleri yumuşatmaya çalışmıştır. Bu makalelerin birinde Alamet Gazetesi'nde çıkan yazıya karşı düzeltme yayınlamış ve "hududun ötesinden gelen bu hücumu ve hakikat karşıtı yazıyı şaşırarak okuduk" diye bir yorumda bulunmuştur. (Yeni Adana, 337, 11 Ağustos 1338) Alamet Gazetesi, Yeni Adana Gazetesi'nin Suriye Federal Konseyi'nin başına getirilen Suphi Bereket ile ilgili yazısına tekzip yayınlamış ve bunun üzerine Yeni Adana Gazetesi kendini açıklama gereği hissetmiştir. Alamet Gazetesi,

Suphi Bereket'in babası Rıfat Beyin 31 Mart Hadisesi sırasında değil o olaydan 11 ay sonra öldüğünü önemle vurgulamış ve Suphi Bereket'in Arap olduğunun altını özellikle çizmiştir. Yeni Adana ise bu habere bu kadar tepki gösterilmesi karşısında şaşkınlığını gizleyemeyerek "biz Türkler zamanında Türk; Araplar zamanında da Arap olduğuna vurguladık" diye açıklama getirmiştir. Suphi Bereket Hatay direnişine katılmış Galatasaray Lisesi'nde eğitim görmüştür. Türkçesinin Arapçasından daha iyi olduğu söylenir.



Resim 2. Yeni Adana'da Çıkan Şark Meselesi Makalesi

Gazetenin bir diğer sayısında ise "Türkler ve Araplar" başlıklı makalede Yeni Adana, bu iki milletin her daim dost olduğunu vurgulayarak Şam'da yayınlanan El-Muktebis gazetesinde çıkan "şarktaki milletler müttelik olmaya karar veriyor ama Türkler Araplara kin ve nefret besliyor" içerikli yazıyı yalanlamaya çalışmıştır. (Yeni Adana, 271, 16 Mayıs 1338) Yeni Adana, bu makalenin düşündüklerinin tam tersini yazdığını söyleyerek Türklerin Araplarla ittifak peşinde olduğunu vurgulamıştır. Türkler ve Araplar üçüncü kişilere karşı birlik olmalılar derken İttihat ve Terakki zamanında var olan ayrılığın sebebini de kavmiyet zihniyeti olduğunu söylemiştir. Bu düşmanlık baki ise Araplar kalplerindeki gizli şeyleri söylemeliler. Ama diğer yerlerde yaşayan Araplar Türkler hakkında fevkalade muhabbet gösteriyor ki bunu da Türk-Yunan Harbindeki duruşlarından anlamak mümkündür diyen Yeni Adana bu düşmanca bakışın ardında Adana'dan Suriye'ye giden Ermenilerin olduğunu ve bunların iki Müslüman grubun

ahengini bozmaya çalıştığını vurgulamıştır. Suriyeli yazarların bu duruma dikkat etmesi gerektiğinin altını da çizmiştir.

Yeni Adana Gazetesinin üzerinde durduğu bir diğer konu ise Suriye ile olan ticarettir. Halep'te adını vermeden bir Fransız gazetesinden bahsederek Türkiye'nin uyguladığı gümrüklerin eleştirilmesini konu eden gazete Halep'le Anadolu şehirleri arasındaki ticari bağların ne kadar güçlü olduğundan dem vurmaktadır. (Yeni Adana, 218, 18 Şubat 1338) Örneğin, bir tür zambak olan ve Halep'ten Avrupa'ya ihraç edilen kitrenin yüzde 30'unun Diyarbakır'dan, yüzde 30'unun Bitlis'ten, yüzde 20'sinin Malatya ve Harput'tan ve diğer bir yüzde 20'nin ise Maraş'tan geldiğini yazmaktadır. Aynı şekilde boya bitkisi olan cehrinin de kaynağı Anadolu'dur ve Halep'ten Avrupa'ya gönderilmektedir. Diğer ihraç ürünleri olan afyonun, balmumunun ve kuru üzümün de menşei Anadolu şehirleridir. Bu ürünlere karşılık Avrupa mallarının yüzde 50'si Halep yoluyla Türkiye'ye gelmektedir. Genel olarak hammaddenin yüzde 60-70'i Türkiye'den Halep'e gönderilirken Avrupa'dan Suriye limanlarına gelen ithalat eşyasının yarısı da Halep yoluyla Türkiye'ye girmektedir. Halep'in ticaretinin neredeyse yarısı Türkiye tarafında kalan il ve ilçelerle temin edilmektedir. Fakat gazetenin verdiği tarihe göre 7 Mayıs 1337 (1921) tarihli kanunun B ve E cetvellerine bağlı olarak yasaklı eşya ve ağır gümrüğe tabi eşyanın Anadolu'ya girememesi ve Halep'ten gelen Avrupa menşeli eşyalar ve Halep Suriye mamullerinden olan ipekli kumaşlar, parfüm ve mobilya gibi ürünler bu cetveller dahilinde bulunması nedeniyle Halep yoluyla yapılacak ithalata set çekmek Halep ticaretini ciddi oranda olumsuz etkilediğinden Halep de buna karşılık Anadolu'dan Avrupa'ya giden hammaddeye ağır gümrük uygulamayı planlamakta olduğu ifade edilmiştir. Fakat Yeni Adana burada Türkiye'nin alternatifleri olduğunu ve ulusal limanlardan biri aracılığıyla bu ürünlerin yurtdışına gönderilebileceğinin altını çizmektedir. Bu durum Halep ticaretini daha da kötüleştirecektir. Gazete burada Türkiye'yi ekonomik bağımsızlık hakkımızdır söylemiyle savunurken Halep yolunda gösterilecek kolaylığın orayı yine mamur edeceğinin altını çizmektedir. Burada önemli olanın Halep'in transit merkezi kabiliyeti olması gerektiğidir.

Yeni Adana Gazetesi'nin altını çizdiği kolaylık daha sonra hükümet nezdinde yer bulmuştur. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivinde bulunan belgelere göre özellikle Suriye'den Adana'ya iş ve ticaret için gelecek şahısların o bölgede siyasi memur bulunmadığından yerel yönetim tarafından verilecek vesika ile kabul edilmelerinin önü açılmıştır. (Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), 30.18.1.1/4.48.15/19.2.1922) Benzer şekilde, Suriye ile ticari ilişkilerin gelişmesi için doğrudan Suriye hükümeti ile müzakere edilmesi ve Beyrut, Halep ve İskenderun'da gelecekte resmi

konsolos sıfatını alacak resmi bir memurun bulunması da önerilmiştir. (BCA, 30.18.1.1/6.37.4/16.11.1922) Ama yine yukarıda söylenenlerle uyumlu olarak resmî belgelerde Suriye ile olan beyanlarda çok hassas davranılması gerektiğinin de altı çizilmiştir. Özellikle Lozan görüşmeleri başladığında İsmet Paşa ve Rıza Nur'un Suriye hududuna toplandı ve Suriye'ye ordu gönderdik şeklindeki beyanlarının Fransızlar tarafından iyi karşılanmadığı hususunda uyarıldıkları da dikkat çekici bir noktadır. (BCA, 30.10.0.0/204.397.15/27.4.1923)

5. SONUÇ

Son olarak şunu eklemek mümkündür ki Suriye ve Türkiye, Birinci Dünya Savaşı sonrası ortak bir düşmanla karşılaşmış ve bu ortak düşmana karşı verilen mücadele iki ülkenin hayatında bir dönüm noktası olarak ortaya çıkmıştır. Çukurova'da iyi organize edilmiş bir direnişle karşılaşan Fransızlar aynı durumu Suriye'de yaşamamak için büyük mücadele göstermiş ama arkası kesilmeyen isyanlar ve ayaklanmalarla işleri oldukça zorlaşmıştır. (Neep, 2012, s.35) Fransızlara karşı gösterilen direniş iki ülkenin ilişkilerini de etkilemiş ve yeniden yapılanmasına ön ayak olmuştur. Yeni Adana gazetesi bölgenin sesi olarak bu değişimi göstermekte önemli bir kaynak olarak tarihin bu enteresan dönüm noktasına ışık tutmakta öne çıkmaktadır. Bağımsızlık mücadelesinin etkilerini ve bu mücadelenin doğurduğu farklı sonuçları anlamada önemli bir kaynak olan gazete ilişkilerin seyrini anlamada da değerli bir rol oynadığını göstermiştir.

KAYNAKÇA

Arşivler

Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi.

Gazeteler

Yeni Adana Gazetesi.

İkincil Kaynaklar

Gelvin, James, *Divided Loyalties Nationalism and Mass Politics in Syria at the Close of Empire*, University of California Press, Los Angeles 1998.

İslam, İbrahim, "Milli Mücadele'de Yeni Adana Gazetesi," Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi 1995.

Khoury, Philip Shukry, *Syria and the French Mandate the Politics of Arab Nationalism 1920-1945*, Princeton University Press 1987.

Neep, Daniel, *Occupying Syria Under the French Mandate*, Cambridge University Press, Cambridge 2012.

Shorrock, William, "The Origin of the French Mandate in Syria and Lebanon The Railroad Question, 1901-1914", *International Journal of Middle East Studies*, C 1, S 2, 1970, s.133-153.

ENTROPİ VE MAUT YÖNTEMLERİ İLE MEVDUAT BANKALARININ FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

Engin KARAKIŞ

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, Campus, Sivas, Türkiye

ORCID ID:0000-0003-1271-1742

Esengül SALİHOĞLU

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Banking and Finance, Campus, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2005-1986

ÖZET

Bankalar fon fazlası olanlar ile fon talep edenleri buluşturan finansal sistemin en önemli kuruluşlarıdır. Finans piyasalarının küresel olduğu günümüzde bankalar, yoğun bir küresel rekabet altında faaliyetlerini sürdürmektedir. Bankaların performans analizi yönetim analizi, yatırım analizi gibi amaçlı değerlendirmeler dışında ekonominin işleyişi ile ilgili bilgiler içermektedir. Bankaların finansal performans analizi bu kuruluşların tüm ekonomiyi etkilemesi nedeniyle dikkatle izlenmektedir. Bankaların finansal performans analizi, yöneticiler, ortaklar, borç verenler, kamu yönetimi ve müşterileri için karar vermede çok önemli bilgiler sağlar. Karar verme süreci, verilen kararların doğruluğu eldeki bilgilerin yeterliliği ve bilimselliği ile ilişkilidir. Bir karar probleminde bilgi bileşenleri olarak da nitelendirilebilecek olan karar kriterlerinin çok sayıda ve birbirleriyle çeliştiği durumlarda Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada özel ve kamu sermayeli mevduat bankalarının finansal performansları Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında mevduat bankalarının finansal performansları sermaye yeterliliği, bilanço yapısı, aktif kalitesi, likidite, karlılık, ve gelir gider yapısına ait 22 adet rasyo kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada kriter olarak kullanılan rasyoların önem ağırlıkları ENTROPİ yöntemiyle belirlenmiş ve MAUT yöntemi kullanılarak bankaların performans sıralaması yapılmıştır. ENTROPİ analizi sonucunda kârlılık, aktif kalitesi oranları en önemli oranlar olarak bulunurken gelir-gider yapısı, sermaye yeterliliği oranları en az önemli oranlar olarak bulunmuştur. MAUT yöntemiyle yapılan sıralamada özel sermayeli bankalar öne çıkarken, kamu sermayeli bankaların sıralamada daha gerilerde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: ENTROPİ, MAUT, Bankaların Finansal Performans Analizi

FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS OF DEPOSIT BANKS WITH ENTROPY AND MAUT METHODS

ABSTRACT

Banks are the most important institutions of the financial system that bring together those who have surplus funds and those who demand funds. Nowadays, when financial markets are global, banks continue to operate under intense global competition. Performance analysis of banks contains information about the functioning of the economy other than purposeful evaluations such as management analysis and investment analysis. The financial performance analysis of banks is carefully monitored due to the fact that these organizations affect the entire economy. Financial performance analysis of banks provides crucial information in decision-making for managers, partners, lenders, public administration, and their customers. The decision-making process and the correctness of the decisions made are related to the adequacy and scientificity of the information available. Multi-criteria decision-making methods are used in cases where the decision criteria, which can also be described as information components in a decision problem, are numerous and contradict each other. The ENTROPY and MAUT techniques, which are multi-criteria decision-making methodologies, were used to examine the financial performances of private and public capital deposit banks in this study. Within the scope of the study, the financial performances of deposit banks were evaluated using 22 ratios of capital adequacy, balance sheet structure, asset quality, liquidity, profitability, and income and expense structure. The importance weights of the ratios used as criteria in the study were determined by the ENTROPY method, and the performance ranking of the banks was made by using the MAUT method. As a result of the ENTROPY analysis, profitability and asset quality ratios were found to be the most important ratios, while income-expense structure and capital adequacy ratios were found to be the least important ratios. In the ranking made by the MAUT method, it was seen that private capital banks came to the forefront, while public capital banks were further behind in the ranking.

Keywords: ENTROPY, MAUT, Financial Performance Analysis of Banks

1. GİRİŞ

Bankacılık sektörü piyasa ekonomisinin en temel kurumlarından biridir. Bankalar para transferi çeşitli tahsilatlar, ödemelerde aracılık, dış ticaret işlemleri, değerli varlıkları saklama gibi pek çok ekonomik işlevi yerine getirmekle birlikte bankaların en temel işlevi yatırımların finansmanını oluşturacak sermayeyi sağlamaktır. Bankalar tasarruf sahiplerinin tasarruflarını miktar ve vade uyumu sağlayarak girişimcilere aktarırlar. Böylece bankacılık faaliyetleri ile üretim ve kalkınma için gerekli olan sermaye ekonomiye kazandırılır. Bankalar aynı

zamanda üretimin tüketime dönüşmesi için de aracılık yaparlar. Çeşitli tüketici kredileri ile tüketicilerin kredi kullanarak üretilen mal ve varlık yönetim şirketleri, tüketmelerine aracılık ederler. Bir ekonomide bankalar dışında sigorta şirketleri, yatırım ortaklıkları, borsa aracı şirketleri, faktoring şirketleri, döviz büroları, gibi çeşitli finansal kurumlar bulunmakla birlikte kaydı para oluşturan kurumlar olarak finansal sistemin en önemli kuruluşları bankalardır. Bankalar gerek kaydı para oluşturma işlevleri gerekse ekonomideki para akışının çok büyük bir bölümünü sağlayan kuruluşlardır. Bankalar bireylerin ihtiyaç kredilerini sağlamak, işletmelerin kısa vadeli finansman ihtiyacını karşılamak, kamu kesiminin finansman ihtiyacını karşılamak dışında ekonomik kalkınma için gerekli olan ana malı diğer bir ifadeyle sermayeyi sağlayan kuruluşlardır. Dolayısıyla ekonomik işlevleri ile bankalar tüm ekonomik karar birimlerini ilgilendiren çok önemli ve özel kuruluşlardır.

Bir ekonomideki finansal sistemin ve onun en temel kurumları olan bankaların etkin ve verimli çalışması bireylerin ve işletmelerin finansal iş ve işlemlerinin ötesinde o ekonomideki büyümeyi ve kalkınmayı etkilemektedir. Mal ve hizmet piyasalarındaki etkinlik ve verimlilik finansal piyasaların etkinliği ve verimliliği ile çok yakından ilişkilidir. Bankalar ekonomideki risk ve teminat analizlerini ve takibini yaparak kaynak etkinliğini ve ekonomik etkinliği sağlayan kuruluşlardır.

Ekonomideki en temel kurumlardan olan bankaların finansal performansı gerek kamu otoritelerince düzenleme ve denetleme kurumları tarafından ve gerekse piyasa aktörlerince yakından ve titizlikle takip edilir. Başta ekonomi yöneticileri, bankaların yöneticileri, ortakları, kredi kullananlar, mudiler, yatırımcılar olmak üzere pek çok ilgili tarafından bankaların işleyişi izlenmektedir. Bu nedenle bankaların finansal performanslarının ölçülmesi ve değerlendirilmesi son derece önemlidir. Bununla birlikte küresel bir piyasa olan finansal piyasaların analizleri ve değerlendirilmesi bilimsel yöntemler kullanılarak yapılmalıdır.

Bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren kamu ve özel sermayeli mevduat bankalarının finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT yöntemleri ile incelenmiştir. Çalışma yerli ve Türkiye'de kurulmuş yabancı sermayeli mevduat bankalarını kapsamaktadır. Analizde sermaye yeterliği, bilanço yapısı, aktif kalitesi, likidite, karlık, gelir gider yapısı ile ilgili 22 adet oran kullanılmıştır. Değerlendirme kriteri olarak kullanılan oranların önem ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile hesaplanmıştır. Kriterlerin önem ağırlıkları hesaplandıktan sonra mevduat bankaları MAUT yöntemi ile finansal performanslarına göre sıralanmıştır. Çalışmada bankaların 2013-2022 yılları arasındaki finansal performansları analiz edilmiştir. Çalışmanın verileri Türkiye Bankalar Birliği'nin web sayfasında yayınlanan raporlarından alınmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürdeki ampirik çalışmalar incelendiğinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin sosyal bilimler alanında nicel bir analiz yöntemi olarak yoğun şekilde tercih edildiği gözlemlenmiştir. Kocatürk Çetin (2023) EBSCO veri tabanında 2021 yılı itibariyle ÇKKV yöntemini kullanan çalışmaları incelemiş ve incelediği çalışmalarda en çok TOPSİS yönteminin kullanıldığı ve kriterlerin belirlenmesinde vaka analizinin kullanıldığı yönünde bir sonuca ulaşmıştır. Dalhbudak ve Reçber (2022) 2006-2020 yılları arasında yaptığı incelemede en çok TOPSİS yönteminin kullanıldığı, ayrıca VIKOR, AHP, ELECTRE ve PROMETHEE yöntemlerinin de en yaygın kullanılan diğer yöntemler olduğunu belirtmişlerdir. Kocatürk Çetin (2023) 2021 yılı içinde EBSCO veri tabanında ÇKKV yöntemini kullanan ampirik çalışmaları incelemiş ve ulaştığı makalelerde en çok kullanılan yöntemlerin sırasıyla TOPSİS, AHP, CRITIC, GIA, PROMETHEE, VIKOR, MOORA ve SWARA olduğunu tespit etmiştir. İncelediği çalışmalar içinde MAUT yöntemini kullanan oldukça az sayıda makale tespit etmiştir.

Çalışmada Türkiye'deki mevduat bankalarının performansının analiz edilmesi amaçlanmış ve analiz için ÇKKV modellerinden ENTROPİ ve MAUT yöntem ikilisinin kullanılması tercih edilmiştir. Yöntem tercihinin seçiminde yöntemlerin hem etkin sonuçlar elde edilmesine olanak sunmaları hem de diğer yöntemlere göre daha az kullanılmış olmaları etkili olmuştur.

Banka performansını ÇKKV yöntemlerini kullanarak inceleyen çalışmalardan bazıları şu şekilde sıralanmıştır. Akbulut (2023), Türkiye'de faaliyet gösteren 2019-2021 yıllarında 6 katılım bankasının finansal performansını CRITIC ve COPRAS yaklaşımları ile analiz etmiştir. Analiz bulgularına göre finansal performans üzerinde 2019 dışındaki yıllarda en etkili değerlendirme ölçütü Toplam Krediler/Toplam Aktifler oranı iken en az etkili olan ise yıllara göre değişkenlik göstermiştir. Bir diğer ifadeyle 2019 ve 2020 yıllarında Brüt Çalışma Sermayesi/Toplam Aktifler iken, 2021-2022 yıllarında ise Net Dönem Karı/Toplam Aktifler olmuştur. Finansal performans açısından genel olarak en başarılı banka Türkiye Finans Katılım Bankası olmuştur.

Kaya (2023), 2019-2021 yılları arasında TOPSİS yöntemini kullanarak Türkiye'deki kamu ve özel sermayeli mevduat bankalarının finansal performanslarını incelemiştir. Analizde finansal açıdan en yüksek performansın sırasıyla 2021 yılında Fibabanka AŞ, 2020 yılında Turkish Bank A.Ş. ve 2019 yılında ise Fibabanka A.Ş. tarafından gerçekleştirildiği sonucuna ulaşmıştır.

Sümerli Sarıgül vd. (2023) 2012-2021 döneminde 18 mevduat bankasının 10 finansal oran üzerinden finansal performansını EDAS yöntemini kullanarak incelemişlerdir. 2021 yılında en önemli performans kriterinin Duran Varlıklar/Toplam Varlıklar olduğu en düşük performans

kriterinin ise Faiz Gelirleri/Toplam Varlıklar olduğunu saptamışlardır. 2012-2021 döneminde en yüksek finansal performansın Deutche Bank tarafından sergilendiği diğer taraftan en düşük performansın ise Denizbank'a ait olduğunu belirlemişlerdir.

Çilek (2022) piyasa yapıcı bankaların 2017-2020 döneminde finansal performanslarının MARCOS ve COPELAND yöntemlerini kullanarak analiz etmiştir. 11 bankanın 8 finansal oran üzerinden incelendiği çalışmada Akbank, Garanti ve HSBC'nin en iyi, Yapı Kredi, Vakıf ve Halkbank'ın ise en kötü performansı gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Ezin ve Samırkaş (2022), 2015-2020 döneminde 11 mevduat bankası ile 9 yatırım ve kalkınma bankasının karlılık performansını TOPSİS yöntemiyle incelemiştir. Analiz sonucunda incelenen dönemde en yüksek performansı T.Garanti Bankası'nın gösterdiği, yatırım ve kalkınma bankalarında karlılık açısından en yüksek performansın Diler Yatırım Bankası'na ait olduğunu tespit etmişlerdir.

Şimşek (2022), 2010-2020 yılları arasında AHP, SV ve WEDBA yöntemleriyle Türkiye bankacılık sektöründe aktif büyüklüğü açısından en büyük on mevduat bankası incelenmiştir. Analiz sonucunda tüm dönemlerde Ziraat Bankası A.Ş.'nin diğer bankalara oranla daha başarılı performans gösterdiği gözlenmiştir.

Akgül (2019), 2010-2018 yılları arasında SAW, MAUT ve ARAS yöntemleri ile Türkiye bankacılık sektörünün finansal performansını incelemiştir. Çalışma sonucunda incelenen dönemin en iyi performansının 2010 yılında en kötü performansının ise 2018 yılında sergilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Hazar vd. (2017), 2004-2015 yılları arasında Türkiye bankacılık sistemindeki 22 bankanın verileri üzerinden performans analizi incelenmiştir. Path analizi ile yapılan analiz sonucunda bankaların riskleri artarken sermaye yeterlilik rasyosunun artması nedeniyle risklerin etkilerinin azaldığı tespit edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırma kapsamında finansal performansları incelenen bankalar Tablo 1.'de verilmiştir. Analizde Türkiye'de faaliyet gösteren tüm ticari bankalar incelenmiştir. Bank of China Turkey A.Ş. 2013-2017 ve Rabobank 2013 yılı verileri olmadığı için hesaplama yapılmamıştır. Araştırmada performans sıralaması yapılması yanında yerli ve yabancı sermayeli mevduat bankalarının performanslarının karşılaştırılması çalışmanın önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Araştırma kapsamına alınan bankalar arasında kamu sermayeli mevduat bankalarının olması kamusal girişimcilik, kamusal görev ve faydalar gibi etkiler dışında kamu kesimi ve özel kesim bankalarının performanslarının karşılaştırılmasına imkan sağlamaktadır.

Tablo1. Türkiye’deki mevduat bankaları

Mevduat Bankaları	
Kamusal Sermayeli Mevduat Bankaları	Türkiye’de Kurulmuş Yabancı Sermayeli Bankalar
1 Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	12 Alternatifbank A.Ş.
2 Türkiye Halk Bankası A.Ş.	13 Arap Türk Bankası A.Ş.
3 Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	14 Bank of China Turkey A.Ş.
Özel Sermayeli Mevduat Bankaları	15 Burgan Bank A.Ş.
4 Akbank T.A.Ş.	16 Citibank A.Ş.
5 Anadolubank A.Ş.	17 Denizbank A.Ş.
6 Fibabanka A.Ş.	18 Deutsche Bank A.Ş.
7 Şekerbank T.A.Ş.	19 HSBC Bank A.Ş.
8 Turkish Bank A.Ş.	20 ICBC Turkey Bank A.Ş.
9 Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	21 ING Bank A.Ş.
10 Türkiye İş Bankası A.Ş.	22 MUFG Bank Turkey A.Ş.
11 Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	23 Odea Bank A.Ş.
	24 QNB Finansbank A.Ş.
	25 Rabobank A.Ş.
	26 Turkland Bank A.Ş.
	27 Türkiye Garanti Bankası A.Ş.

Analizde kriter olarak kullanılan 22 adet finansal oran ve bu oranların niteliği Tablo 2. de verilmiştir. Kriterler diğer bir ifade ile değerlendirme seti yazarlar tarafından yapılan literatür okumaları ve tecrübeleri ile oluşturulmuştur. Analizde amaç doğrultusunda geniş ve anlamlı bir kriter seti belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 2. Performans Analizinde Kullanılan Oranlar

Oranlar	Niteliği/Yönü
1 Sermaye Yeterliliği Oranı	Fayda
2 Özkaynaklar / Toplam Aktifler	Fayda
3 YP Yükümlülükler / Toplam Yükümlülükler	Maliyet
4 YP Varlıklar / YP Yükümlülükler	Fayda
5 Toplam Mevduat / Toplam Varlıklar	Fayda
6 Toplam Krediler / Toplam Varlıklar	Fayda
7 Toplam Krediler / Toplam Mevduat	Fayda
8 Donuk Alacaklar / Toplam Krediler	Maliyet
9 Tüketici Kredileri / Toplam Krediler	Fayda
10 Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler	Fayda
11 Ortalama Aktif Karlılığı	Fayda
12 Ortalama Özkaynak Karlılığı	Fayda
13 Vergi Öncesi Kar / Toplam Aktifler	Fayda
14 Net Dönem Karı (Zararı) / Ödenmiş Sermaye	Fayda
15 Faiz Dışı Gelirler (Net) / Diğer Faaliyet Giderleri	Fayda
16 Kredi Karşılıkları / Toplam Varlıklar	Maliyet
17 Faiz Gelirleri / Faiz Giderleri	Fayda
18 Toplam Gelirler / Toplam Giderler	Fayda
19 Faiz Gelirleri / Toplam Varlıklar	MaliyetFayda
20 Faiz Giderleri / Toplam Varlıklar	Maliyet
21 Faiz Gelirleri / Toplam Gelirler	Fayda
22 Faiz Giderleri / Toplam Giderler	FaydaMaliyet

Karşılaştırmalarda ve karar problemlerinin çözümünde kullanılan kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada objektif yöntemler arasında yer alan ENTROPİ yöntemi kullanılmıştır. Bununla birlikte önem ağırlıklarının belirlenmesinde seçilen yöntemin sübjektif ya da objektif yöntemler olması dışında değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi de son derece önemli bir konudur. Çünkü seçilen kriterlerin önem ağırlıklarının değişmesi gibi kriterlerin neler olduğu ve sayısı da çözüm sonucuna etki etmekte ve sonucu değiştirebilmektedir. Karar problemlerinde değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi analitik çözümlemenin ötesinde bir modelleme ve sanatsal boyut taşımaktadır.

a. ENTROPİ Yöntemi

Shannon (1948) tarafından önerilen ve önem ağırlıklarının belirlenmesinde uygulanan Entropi belirsizliğin bir ölçüsü olarak ifade edilmektedir. Entropi belirsizliği belirler. Geniş bir dağılım dar bir dağılıma göre daha fazla belirsizliği ifade eder. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi yöntemi kriter önem ağırlıklarının ve önceliklerinin hesaplanmasında kullanılan objektif yöntemlerdendir. Entropi değerinin yüksekliği belirsizliğin yüksek oluşunu ifade eder. Entropi yönteminin işlem adımları aşağıdaki gibidir (Yusop vd. 2015; Elmacı, 2021);

Adım 1. Karar matrisinin oluşturulması. Eşitlik 1 de x_{ij} i. alternatifin j. kritere göre aldığı değeri gösteren karar matrisi verilmiştir.

$$C = [X_{ij}]_{m \times n} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2. Karar matrisinin normalize edilmiş değerlerinin elde edilmesi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2)$$

Adım 3. Normalize edilmiş karar matrisinin bulunmasından sonra sonra formül (3) kullanılarak Entropi değerleri bulunur.

$$E_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n r_{ij} \cdot \ln r_{ij}; \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad 0 \leq E_j \leq 1 \quad (3)$$

Adım 4. Entropi derecesinin sapma oranı hesaplanır. Sapma oranı formül (4) kullanılarak hesaplanır.

$$d_j = 1 - E_j, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (4)$$

Adım 5. Kriterlerin önem ağırlıkları formül (5) kullanılarak hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (5)$$

b. MAUT Yöntemi

MAUT yöntemi 1976 yılında Keeney ve Raiffa tarafından geliştirilmiştir. MAUT yöntemi kolay anlaşılır ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir. MAUT yöntem nicel ve nitel kriterlerin bulunduğu karar problemlerinin çözümünde kullanılabilir. MAUT yöntemi alternatifleri, bu alternatifin karar problemindeki kriterlere göre aldığı fayda değerleri toplamına göre analiz eden bir yöntemdir. Yöntemde her bir alternatifler için kriterlere göre bir fayda değeri hesaplanır. MAUT yönteminde alternatiflerin en yüksek toplam fayda değerini elde etmeleri amaçlanır ve bu fayda değerlerine göre sıralama yapılır. Yöntemin uygulama adımları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Ishizaka ve Nemery 2013; Alinezhad ve Khalili, 2019; Tzeng ve Huang, 2011; Karakış, 2021).

İlk önce karar matrisi oluşturulur.

$$r = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & \dots & r_{ij} & \dots & r_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mj} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} ; i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Karar matrisindeki x_{ij} j. kritere göre i. alternatifin aldığı değeri göstermektedir. Karar matrisinin oluşturulmasından sonra karar matrisinde alternatiflerin fayda nitelikli kriter için aldığı değerler ile alternatiflerin maliyet nitelikli kriterler için aldığı değerler sırasıyla formül (7) ve (8) kullanılarak normalize edilir. r_{ij} karar matrisinin normalize edilmiş değerlerini gösterir.

$$r_{ij}^* = \frac{r_{ij} - r_{ij}^{\min}}{r_{ij}^{\max} - r_{ij}^{\min}} \quad (7)$$

$$r_{ij}^* = 1 + \frac{r_{ij}^{\min} - r_{ij}}{r_{ij}^{\max} - r_{ij}^{\min}} \quad (8)$$

Karar matrisi değerleri normalize edildikten sonra fayda değeri hesaplanır. Fayda değeri eşitlik (9) ile hesaplanır.

$$u_{ij} = \frac{e^{(r_{ij}^2)} - 1}{1,71}; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

$$U_i = \sum_{j=1}^n u_{ij} \cdot w_j ; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

Eřitlik (10)'de yer alan u_{ij} , fayda değerlerini, w_j , j. kriterin önem ağırlığını ifade eder. Kriterlerin önem ağırlıkları değerleri toplamı $\sum w_j = 1$ 'dir. Alternatiflerin fayda değerleri, yüksek olandan dūřuk olana gōre sıralanır. Fayda değeri toplamı en yüksek olan alternatif en iyi alternatif olarak değerlendirilir.

c. Mevduat Bankalarının Finansal Performansı

Mevduat bankalarının kriter olarak kullanılan oranlarının önem ağırlıkları Entropi yōntemi ile hesaplanmıştır. Őnem ağırlıklarının bulunmasında kriter olarak kullanılan finansal oranların 2013-2022 yılları arasındaki ortalama değerleri kullanılmıştır. Rasyoların ortalama değerlerini yansıtan matris karar matrisini oluşturmuş ve Entropi analizi yapılmıştır. Ortalamalar alınarak yıllar itibariyle oluşan ekonomik dalgalanmalarda oluşan değerlerin ölçūt olmaktan çıkarılarak daha kapsayıcı bir ölçūt kullanmak ve aynı zamanda bir yada daha fazla kuruluşun rakamlarının etkisini azaltmak amaçlanmıştır. Entropi yōntemi ile hesaplanan kriter önem ağırlıkları Tablo 3. te verilmiştir.

Tablo 3. Kriter önem ağırlıkları

Oranlar	Önem ağırlığı (%)
Sermaye Yeterliliği Oranı	0.0056
Özkaynaklar / Toplam Aktifler	0.0197
YP Yükümlülükler / Toplam Yükümlülükler	0.0118
YP Varlıklar / YP Yükümlülükler	0.0025
Toplam Mevduat / Toplam Varlıklar	0.0074
Toplam Krediler / Toplam Varlıklar	0.0058
Toplam Krediler / Toplam Mevduat	0.0115
Donuk Alacaklar / Toplam Krediler	0.0594
Tüketici Kredileri / Toplam Krediler	0.1939
Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler	0.0378
Ortalama Aktif Karlılığı	0.0905
Ortalama Özkaynak Karlılığı	0.0472
Vergi Öncesi Kar / Toplam Aktifler	0.0907
Net Dönem Karı (Zararı) / Ödenmiş Sermaye	0.2252
Faiz Dışı Gelirler (Net) / Diğer Faaliyet Giderleri	0.0483
Kredi Karşılıkları / Toplam Varlıklar	0.0469
Faiz Gelirleri / Faiz Giderleri	0.0421
Toplam Gelirler / Toplam Giderler	0.0113
Faiz Gelirleri / Toplam Varlıklar	0.0071
Faiz Giderleri / Toplam Varlıklar	0.0273
Faiz Gelirleri / Toplam Gelirler	0.0008
Faiz Giderleri / Toplam Giderler	0.0072

Analiz sonuçlarına göre iktisadi teoriye uygun olarak Dönem Net Karı, Ortalama Aktif Karlılığı, Vergi Öncesi Karlılık, Karlılık ve Gelir-Gider Yapısı ile karlılığın temel kaynağı konumundaki Kredi Oranı öne çıkan oranlar olmuştur.

Entropi yöntemi ile kriterlerin önem ağırlıkları hesaplandıktan sonra MAUT yöntemi ile bankalar yıllar itibariyle finansal performanslarına göre sıralanmıştır. Sıralama yapılırken öncelikle karar matrisi normalize edilmiş, daha sonra her bir banka için kriter fayda değeri hesaplanmış ve fayda değerleri toplanarak toplam fayda değerine ulaşılmıştır. Bulunan fayda değerleri en büyük olandan en küçük olan doğru sıralanarak 2013-2022 yılları için bulgular Tablo 4.'te verilmiştir.

Tablo 4. Bankaların 2013-2022 yılları performans sıralamaları

Bankaların Performans Sıralamaları										
Mevduat Bankaları	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kamusal Sermayeli Mevduat Bankalar										
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	2	4	3	3	4	6	8	7	15	18
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1	10	9	12	10	14	17	14	19	23
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	11	11	8	8	8	10	12	10	14	17
Özel Sermayeli Mevduat Bankalar										
Akbank T.A.Ş.	3	5	7	5	7	12	10	11	9	8
Anadolubank A.Ş.	16	17	17	17	19	19	21	19	20	19
Fibabanka A.Ş.	18	19	19	19	20	21	20	15	6	10
Şekerbank T.A.Ş.	17	21	23	24	24	24	26	23	24	22
Turkish Bank A.Ş.	22	22	20	23	23	25	24	25	27	27
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	12	16	12	13	13	8	6	8	7	9
Türkiye İş Bankası A.Ş.	9	8	11	9	11	13	13	12	12	11
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	5	15	14	14	12	11	9	9	8	4
Türkiye’de Kurulmuş Yabancı Sermayeli Bankalar										
Alternatifbank A.Ş.	21	20	24	26	25	20	22	24	26	24
Arap Türk Bankası A.Ş.	10	9	10	16	16	17	16	16	18	20
Bank of China Turkey A.Ş.	-	-	-	-	-	1	2	2	3	2
Burgan Bank A.Ş.	25	25	21	22	22	23	23	27	22	21
Citibank A.Ş.	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Denizbank A.Ş.	13	13	13	11	9	7	14	13	11	12
Deutsche Bank A.Ş.	20	3	5	10	15	15	11	18	17	7
HSBC Bank A.Ş.	14	12	16	15	14	9	15	17	16	14
ICBC Turkey Bank A.Ş.	19	26	25	21	18	18	19	21	21	16
ING Bank A.Ş.	15	14	15	7	5	5	4	5	10	13
MUFG Bank Turkey A.Ş.	7	18	18	18	17	22	18	20	13	15
Odea Bank A.Ş.	24	23	22	20	21	26	25	26	25	26
QNB Finansbank A.Ş.	8	6	6	6	6	3	5	6	5	6
Rabobank A.Ş.	-	1	1	1	1	16	3	3	2	5
Turkland Bank A.Ş.	23	24	26	25	26	27	27	22	23	25
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	6	7	4	4	3	4	7	4	4	3

4. SONUÇ

Analiz sonuçlarına göre çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan ENTROPİ ve MAUT yöntemlerinin mevduat bankalarının performans analizinde uygulanabilir yöntemler olduğu değerlendirilmiştir. Analizde kullanılan kriter olarak kullanılan finansal oranların önem ağırlıklarının değişmesi gibi kullanılan oranların da değişmesi analiz sonuçlarını etkileyerek değiştirebilecektir. Bu durum çok kriterli karar analizlerine bir modelleme ve sanatsal içerik katması yanında elde edilen çözümün hangi şartlar altında sağlandığını da içeren bir kısıt ve varsayımda getirmektedir.

Kriterlerin önem ağırlıkları sonuçlarına göre iktisadi teoriye uygun olarak Dönem Net Karı, Ortalama Aktif Karlılığı, Vergi Öncesi Karlılık, Karlılık ve Gelir-Gider Yapısı ile karlılığın temel kaynağı konumundaki Kredi Oranı öne çıkan oranlar olmuştur. ENTROPİ ile elde edilen

sonuçların işletmelerin varlık nedeni olan karlılık temel amacı ile örtüşmesi tutarlılık olarak değerlendirilmiştir.

Mevduat bankalarının sıralamalarına bakıldığında kamu sermayeli mevduat bankalarının performanslarının 2013 yılından başlayarak özel sermayeli mevduat bankalarına oranla düştüğü gözlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre özel kesim bankalarında ise yabancı sermayeli mevduat bankalarının yerli sermayeli mevduat bankalarına oranla öne çıktığı görülmüştür. Özellikle 2018 yılından itibaren ilk sıralarda yabancı sermayeli mevduat bankalarının olduğu görülmektedir. Citibank A.Ş., Rabobank A.Ş., Bank of China Turkey A.Ş. ve Türkiye garanti Bankası A.Ş. yabancı sermayeli bankalar içinde ve genel sıralamada öne çıkan bankalar olmuştur. Yerli sermayeli mevduat bankalar içinde Akbank T.A.Ş., Türkiye İş Bankası A.Ş., Yapı ve Kredi Bankası A.Ş., Türk Ekonomi Bankası A.Ş. öne çıkan bankalar olmuştur. Kamu sermayeli bankalar içindeki sıralamada ise Vakıfbank T.A.Ş. öne çıkan banka olmuştur.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı yöntemlerle konu incelenebileceği gibi değerlendirme kriterleri olarak kullanılan finansal oranların belirlenmesinde benimsenen yöntemlerin ve seçilen kriterlerin kapsamının daha geniş bir çerçevede tartışılması yararlı bilgiler sunabilecektir.

KAYNAKÇA

Akbulut, O.Y. (2023). Türkiye’de Faaliyet Gösteren Katılım Bankalarının Finansal Performansının CRITIC Temelli COPRAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi, *International Journal of Current Social Science*, 2(1): 15-24,2023

Akgül, Y. (2019). Çok kriterli karar verme yöntemleriyle Türk bankacılık sisteminin 2010-2018 yılları arasındaki performansının analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 567-582. <https://doi.org/10.29106/fesa.655722>

Alinezhad, A., & Khalili, J. (2019). *New methods and applications in multiple attribute decision making (MADM)* (Vol. 277, pp. 103-08). Cham: Springer.

Çilek, A. (2023). "Piyasa Yapıcı Bankaların Performanslarının Sıralanması: CILOS, MARCOS ve COPELAND Çok Kıstaslı Karar Verme Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 54, Denizli, ss. 1-24

Dalbudak E. ve Rençber Ö. F. (2022). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Üzerine Literatür İncelemesi". *Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1): 1-16.

Elmacı O. (Ed) (2021). *Süreklilikten Sürdürülebilirliğe Ekonomi, Seçme Yazılar*, Holistence Yayınevi.

Ezin, Y. & Samırkaş, M. C. (2022). Bankaların Kârlılık Performanslarının Entropi ve TOPSIS Yöntemi ile İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (42), 860-890.

- Hazar, A. , Babuşcu, Ş. , Tekindal, M. A. & Köksal, M. (2018). Bankacılık Sektöründe Sermaye Yeterliliği Rasyosunu Belirleyen Risklerin Analizi . Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi , (20) , 135-150 . DOI: 10.18092/ulikidince.261784
- Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). Multi-criteria decision analysis: methods and software. John Wiley & Sons.
- Karakış, E. (2021). Machine selection for a textile company with CRITIC and MAUT methods. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (27), 842-848.
- Kaya, G., A. (2023). “Kamu ve Özel Sermayeli Ticari Bankaların Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Analiz Edilmesi” Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi (Yıl: 2023, Sayı:68, Sayfa : 75-90). <https://doi.org/10.55322/mdbakis.1085851>
- Kocatürk Çetin, S. (2023). Çok Kriterli Karar Verme Alanında Yayınlanan Çalışmalar Üzerine Bir İçerik Analizi; Ebsco Veri Tabanı İncelemesi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Y2023, C.28, S3, s.365-385.
- Sumerli Sarigül, S., Avci, P. & Yaşar, E. (2023). Evaluation of the Financial Performance of Deposit Banks Operating in Turkey by Entropy-supported EDAS Method. Journal of Emerging Economies and Policy, 8(1), 239-255.
- Şimşek, O. (2022). Hibrid bir Çkkv modeli ile Türk bankacılık sektöründe finansal performans değerlendirmesi. Turkish Studies - Economy, 17(2), 447-470. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.62308>
- Tezergil, S. A. (2016). VİKOR Yöntemi ile Türk Bankacılık Sektörünün Performans Analizi. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 38(1), 357-373.
- Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). Multiple attribute decision making: methods and applications. CRC press.
- Yusop, Z. B., Ahmed, K., Shirazi, S. M., & Zardari, N. H. (2015). Weighting methods and their effects on multi-criteria decision making model outcomes in water resources management. Springer.

E-TİCARET İŞLETMELERİNİN SOSYAL MEDYA MECRALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİ BELİRLEMeye YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Özlem ÇATLI

AHBV, İİBF, Uluslararası Ticaret Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000 0002 2582 2348

ÖZET

İnternetin yoğun olarak kullanıldığı günümüzde dijital pazarlama stratejileri işletmecilik faaliyetlerinde önemli bir rol tutmaktadır. İnternette daha fazla zaman geçiren tüketicinin çevrimiçi ağlarda markayla karşılaşması, markadan etkilenmesi, markayı satın alması gibi davranışlar giderek artmaktadır. İş hacmini yalnızca çevrimiçi platformlarda gerçekleştiren işletmelerin vitrini, rafı, standı olmayıp, ürünlerini ve markalarını tek sergileyebilecekleri alanlar çevrimiçi mecralar olduğundan bu işletmeler için bu mecralar çok daha önemli bir hal almaktadır.

Bu araştırma Türkiye’de iş hacmini sadece e-ticaret yoluyla gerçekleştiren 10 işletmenin sosyal medya etkinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya konu olan e-ticaret işletmeleri iş hacimlerine göre seçilmiş olup, Trendyol, N11, Hepsiburada, Amazon TR, Çiçeksepeti, Morhipo, Getir, Dolap, Armut araştırmanın kapsamını oluşturmuştur. Araştırma 10-13 Eylül tarihlerinde işletme kurumsal sosyal ağları üzerinden içerik analizi ile yapılmıştır.

Araştırma sonucunda neredeyse tüm işletmelerin paylaştıkları içeriklerin düşük beğeni düzeyinde kaldıkları görülmektedir. Daha yüksek beğeni sayısına sahip olan içeriklerin ünlü kullanımı/özel gün/milli değerler ağırlıklı içerikler olduğu görülmüştür. Bu noktada e-ticaret işletmelerinin tüketicilerinin dikkatini çekecek, onlarda beğeni oluşturacak içerikler hazırlamaları gerektiği söylenebilmektedir. Takipçi sayısı, gönderi sayısı ve beğeni sayısı açısından sıralamalar incelendiğinde Hepsiburada, Trendyol, Yemeksepeti ve Çiçeksepeti markalarının genel olarak ilk sıralarda yer aldığı, Amazon TR, Dolap, Armut işletmelerinin ise genel olarak son sıralarda yer aldığı görülmektedir.

Trendyol’un X mecrasında Instagram mecrasına göre daha geri planda kaldığı, X mecrasında Hepsiburada’nın ön planda olduğu yine araştırma sonuçlarındandır. X mecrasında N11 takipçi sayısı açısından 2. Sırada yer almasına rağmen gönderi açısından 8. Sırada olması dikkat çekicidir. Ancak genel olarak X mecrasında markaların aldığı beğeni sayısı oldukça düşük düzeydedir. Instagram açısından Trendyol oldukça ağırlıklı durumda olup, Hepsiburada’nın gönderi sayısı gerilerde kalmıştır. Yemeksepeti gönderi sayısı açısından 3. olmasına rağmen takipçi ve beğeni açısından geri sıralarda olması içeriklerini değiştirmesi gerekebileceğini göstermektedir.

Youtube mecrası incelendiğinde öncelikli olarak Amazon TR, Getir, Dolap ve Armut'un Youtube kanalının olmadığı görülmektedir. Trendyol markasının takipçi(abone) sayısı açık ara öndedir ancak Trendyol gönderi açısından 3. sıradadır. N11 gönderi sayısı açısından 2. sırada olsa da takipçi açısından 5. sıradadır. Bu mecrada en çok gönderiyi Hepsiburada yapmıştır. Youtube mecrasında beğeni sayıları çoğu zaman tek basamaklı sayılarda kalmaktadır.

Araştırma sonucunda çalışma kapsamındaki işletmelerin sosyal medya ağlarına gerektiği önemi vermedikleri görülmektedir. Bu mecralarda gönderi sayısı tek başına yeterli olmayıp “kaliteli” içerik hazırlamak onların beğenilme durumlarını ve görüntülenmesini arttıracaktır. Böylece tüketiciler markayla daha sık karşılaşabilecektir. İçeriklerde ünlü kullanımı, özel günler, milli birlik temaları bu ağlarda beğenileri arttırabilmektedir. Pazarda çağrışımları güçlü markalar olan Trendyol, Hepsiburada gibi markalar kolay takipçi kazanmakla birlikte Youtube gibi mecralarda bunun hakkını veremedikleri görülmektedir. İnternet reklamcılığında oldukça önem veren Getir işletmesinin sosyal medya mecralarına gereken önemi vermediği, Dolap, Armut, Amazon TR markalarının ise sosyal medyanın her mecrasında oldukça zayıf konumda oldukları görülmektedir. Yemeksepeti ve Çiçeksepeti'nin ise talep uyandırıcı içerikler hazırlaması onların yararına olabilecektir. Söz konusu bu sonuçlar işletmelerin çevrimiçi mecralarda kendilerini görebilmelerini kolaylaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: e-ticaret, sosyal medya ağları, içerik

A RESEARCH TO DETERMINE THE EFFECTIVENESS OF E-COMMERCE BUSINESSES IN SOCIAL MEDIA COURSES

ABSTRACT

Nowadays, when the internet is used extensively, digital marketing strategies play an important role in business activities. As consumers spend more time on the Internet, behaviors such as encountering the brand on online networks, being influenced by the brand, and purchasing the brand are increasingly increasing. Since businesses that conduct their business only on online platforms do not have showcases, shelves or stands, and the only place where they can display their products and brands is online channels, these channels become much more important for these businesses.

This research was conducted to determine the social media activity of 10 firms in Turkey that carry out their business volume only through e-commerce. The e-commerce firms subject to the research were selected according to their business volumes, and Trendyol, N11, Hepsiburada, Amazon TR, Çiçeksepeti, Morhipo, Getir, Dolap, Armut constituted the scope of the research. The research was conducted through content analysis on business corporate social networks between 10-13 September.

As a result of the research, it is seen that the content shared by almost all firms remains at a low level of appreciation. It has been observed that the contents with a higher number of likes are content based on celebrity usage/special days/national values. At this point, it can be said that e-commerce firms should prepare content that will attract the attention of their consumers and create appreciation in them. When the rankings are examined in terms of the number of followers, number of posts and number of likes, it is seen that Hepsiburada, Trendyol, Yemeksepeti and Çiçeksepeti brands are generally in the first places, while Amazon TR, Dolap, Armut businesses are generally in the last places.

It is also among the research results that Trendyol is more in the background in the It is noteworthy that although N11 is ranked 2nd in the number of followers on the X channel, it is ranked 8th in terms of posts. However, in general, the number of likes received by brands in the X medium is quite low. In terms of Instagram, Trendyol is quite dominant and the number of posts on Hepsiburada is behind. Although Yemeksepeti is 3rd in terms of the number of posts, the fact that it is ranked behind in terms of followers and likes indicates that it may need to change its content.

When the YouTube channel is examined, it is seen that primarily Amazon TR, Getir, Dolap and Armut do not have a YouTube channel. Trendyol brand is by far ahead in the number of followers (subscribers), but Trendyol ranks 3rd in terms of posts. Although N11 ranks 2nd in

terms of number of posts, it is 5th in terms of followers. Hepsiburada made the most posts on Youtube. On YouTube, the number of likes often remains in single number.

As a result of the research, it is seen that the firms within the scope of the study do not give due importance to social media networks. In these channels, the number of posts alone is not enough, and preparing "quality" content will increase their likeability and views. Thus, consumers will be able to encounter the brand more frequently. The use of celebrities, special occasions, and national unity themes in content can increase likes on these networks. Brands such as Trendyol and Hepsiburada, which have strong associations in the market, gain followers easily, but it is seen that they cannot do justice to this on channels such as YouTube. It is seen that Getir, which attaches great importance to internet advertising, does not give due importance to social media channels, and Dolap, Armut, Amazon TR brands are in a very weak position in every social media channel. It may be to the benefit of Yemeksepeti and Çiçeksepeti if they prepare content that creates demand. These results make it easier for businesses to see themselves in online channels.

Key Words: e-commerce, social media networks, content

ÇEVİRİM İÇİ ALIŞVERİŞ FESTİVALLERİNE KATILMA NİYETİNİN ALIŞVERİŞ GÜDÜLERİ ÖNCÜLLÜĞÜNDE İNCELENMESİ

Nadire KARABAYIR

Graduate Student, Ankara Hacı Bayram Veli University, Institute of Graduate Studies, Division of International Business, Ankara, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-6312-337X

Ayşegül ERMEÇ

Assistant Professor, Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of International Trade and Finance, Ankara, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-2914-6209

ÖZET

E-ticaretin gelişmesi ile birlikte dünya çapında faaliyet gösteren işletmelerin sayısında büyük bir artış yaşanmıştır. Çevrim içi alışveriş pazarında artan rekabet ile birlikte çevrim içi alışveriş festivali kavramı ortaya çıkmıştır. Tüketicilerin çevrim içi alışveriş festivallerine katılma nedenlerinin ortaya koyulması, bu etkinliklerin tüketici katılımını teşvik edecek şekilde düzenlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmaların başında motivasyon teorilerinden doğan alışveriş güduları temel alınarak yürütülen çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı, çevrim içi alışverişin gelişmekte olduğu ve çevrim içi festivallerin artış gösterdiği ülkemizde, faydacı ve hazcı alışveriş güdülerinin bu festivallere katılma (hazırlık ve satın alma) niyetine, hazırlık niyetinin de satın alma niyetine etkisini ortaya koymaktır. Araştırma kapsamında kartopu örnekleme yöntemiyle seçilen, çevrim içi alışveriş siteleri üzerinden alışveriş yapan 18 yaş ve üzeri 386 katılımcıdan çevrim içi anket yoluyla veriler toplanmış ve araştırma modeli SmartPLS 4.0 kullanılarak test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, faydacı güdüler arasında çeşitlilik güdüsünün, hazcı güdüler arasında ise eğlence güdüsünün daha belirgin olduğu ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte faydacı ve hazcı güdülerin hem hazırlık niyetini hem de satın alma niyetini pozitif yönde etkilediği, faydacı güdülerin satın alma, hazcı güdülerin ise hazırlık niyetine etkisinin daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Festivallere hazırlık niyetinin satın alma niyetini arttırdığı, alışveriş güdüsü satın alma niyeti ilişkisinde, hazırlık niyetinin aracı rolü olduğu da ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevrim İçi Alışveriş Festivali, Alışveriş Güdüsü, Faydacı Güdüler, Hazcı Güdüler

EXAMINATION OF THE INTENTION TO PARTICIPATE IN ONLINE SHOPPING FESTIVALS ON THE ANTECEDENT OF SHOPPING MOTIVES

ABSTRACT

With the advent of e-commerce, there has been a considerable increase in the number of e-businesses worldwide. With increasing competition in the online shopping market, the concept of online shopping festival has emerged. It is crucial to reveal the reasons why consumers participate in online shopping festivals in order to organize these events in a way to encourage consumer participation. The studies carried out for this purpose are based on shopping motives derived from motivation theories. This study aims to reveal the effect of utilitarian and hedonic shopping motives on the intention to participate in these festivals (preparation and shopping) and the effect of preparation intention on shopping intention in our country, where online shopping is growing, and online festivals are increasing. Within the scope of the research, data were collected from 386 participants aged 18 and over who shopped on online shopping sites, selected by snowball sampling method through an online survey, and the research model was tested using SmartPLS 4.0. It was revealed that the variety motive is more prominent among utilitarian motives, and the entertainment motive among hedonic motives. In addition, it was found that both utilitarian and hedonic motives positively affect both preparation and shopping intentions. Utilitarian motives have a more significant effect on shopping intention, while hedonic motives have a more significant effect on preparation intention. It has also been revealed that the intention to prepare for festivals increases the intention to buy, and the preparation intention plays a mediating role in the relationship between shopping motive and shopping intention.

Keywords: Online Shopping Festival, Shopping Motivations, Utilitarian Motivations, Hedonic Motivations

LİDER-ÜYE ETKİLEŞİMLERİNİN YAŞAM POZİSYONLARININ OLUŞMASI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Dr. Kemal Özkan YILMAZ

İstanbul Kültür Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,
Basın Ekspres Kampüsü

ORCID ID: 0000-0003-1185-4397

Ebrar Hatice CİHAN

Tıkla Gelsin & fıyuu, İç İletişim ve Pazarlama, Bilişim Vadisi

ORCID ID: 0009-0007-7737-5352

ÖZET

Kişiler arası iletişimin açık ve gizli yönlerine odaklanmayı hedefleyen davranışsal bir teori olan transaksiyonel analiz, son yıllarda kullanılan modern tekniklerden biridir. Bu kavramsal araştırma liderlerin üyeleriyle aralarındaki iletişimlerinde sıklıkla yaşanan problemleri, transaksiyonel analiz teorisi ile azaltmayı kolaylaştırıcı unsurları tespit etmeyi hedeflemektedir. Lider-üye etkileşiminde üyelerin buldukları yaşam pozisyonlarının farkında olmaları ve aynı psikolojik/sosyal düzeyde karşılık vermeleri örgüt içi çatışma ve anlaşmazlıklardan kaçınmalarını sağlayabilir. Bununla birlikte çatışmaların oluşmasının mümkün olduğunca engellenebildiği ortamlarda artan verimlilik ve katma değer yaratan faaliyetlere daha fazla vakit ayrabilmesi sayesinde gerek şirket gerekse bireysel hedeflere ulaşılması hem kolaylaşmakta hem de hedefi gerçekleştirme süreleri kısalabilmektedir. Bu çalışmada, lider-üye etkileşimleri ve yaşam pozisyonları arasındaki ilişki incelenmiş ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Katılımcıların yaşam pozisyonu OKEY olduğunda lider-üye etkileşimindeki kalite arttığı tespit edilmiştir. Bahsedilen kalite artışı örgütsel yaşam ve çalışanların özel yaşamlarındaki etkileşimlerinde eş zamanlı olarak görülmekte olup; hatta örgütsel anlamla kolektif bir şekilde hareket edilmesine zemin yaratabilmektedir. Yaşam pozisyonu OKEY olmayan katılımcıların ise lider-üye etkileşiminde kalite düzeyinin azaldığı tespit edilmiştir. Yaşam pozisyonunun OKEY olmadığı durumlarda gözlemlenen örgütsel verimsizlik ve yaşanan kayıpların psikolojik sermayeye verdiği zararlara ek olarak, bu durumun şirketlerin sürdürülebilirliği üzerindeki negatif etkileri açısından da kritik önemde olduğu, OKEY olma durumunu sağlayacak ortam oluşturulmasının hayati bir ihtiyaca dönüştüğü görülmüştür. Bu sonuçlardan hareketle, lider-üye etkileşimlerinin kişilerin yaşam pozisyonları üzerinde anlamlı etkisi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler; Transaksiyonel Analiz, Yaşam Pozisyonları, Lider Üye Etkileşimi, Lider, Özel Sektör

LEADER-MEMBER EXCHANGES' IMPACT ON THE FORMATION OF LIFE

ABSTRACT

Transactional analysis, a behavioral theory that aims to focus on the explicit and implicit aspects of interpersonal communication, is one of the modern techniques used in recent years. This conceptual research aims to identify the factors that make it easier for leaders to reduce the problems frequently experienced in their communication with their members through transactional analysis theory. In leader-member exchanges, members' awareness of their life positions and responding at the same psychological/social level can help them avoid conflicts and disagreements within the organization. However, in environments where the occurrence of conflicts can be prevented as much as possible, increasing efficiency and being able to allocate more time to activities that create added value make it easier to achieve both company and individual goals, and the time to achieve the goal can be shortened. In this research, the relationship between leader-member exchanges and life positions was examined and a significant relationship was found. It has been determined that the quality of leader-member exchange increases when the life position of the participants is OKEY. The mentioned increase in quality is seen simultaneously in the exchanges of organizational life and employees' private lives; it can even create a basis for collective action in an organizational sense. It was determined that the quality level of leader-member exchanges decreased for participants whose life position was not OKEY. In addition to the damage caused to psychological capital by the organizational inefficiency and losses experienced when the life position is not OK, it has been seen that this situation is also of critical importance in terms of its negative effects on the sustainability of companies, and creating an environment that will ensure the OK status has become a vital need. Based on these results, it can be said that leader-member exchanges have a significant impact on people's life positions.

Keywords: Transactional Analysis, Life Positions, Leader-Member Exchange, Leader, Private Sector

GİRİŞ

Organizasyonların en temel kaynaklarından biri insandır. Organizasyon faaliyetlerinin yürütülmesi için şirketler insanlara ihtiyaç duymaktadır. Bu kaynaklar ise işlenirken birbiri içerisinde iletişim halindedirler. Hemen her organizasyon kendi içerisinde yatay veya dikey hiyerarşiye sahiptir. Bu nedendir organizasyonlarda kaynakların yönetiminden sorumlu yöneticiler, liderler ve koçlar bulunmaktadır. Yapılan araştırma liderlerin ise astlarıyla aralarındaki ilişkiyi transaksyonel analiz yaklaşımı ile açıklamayı amaçlamaktadır.

Transaksiyonel Analiz (TA) kavramı uzunca bir süre psikoterapi kavramı olarak kullanılmıştır. Psikoterapi kavramının, diğer bir sosyal bilimler kavramı olan liderlikle birlikte ele alınması, iletişim kurma biçimlerini anlamak ve geliştirmek transaksiyonel analizin amacına hizmet eder. Şimdiye dek yapılan disiplinler arası araştırmalara bakıldığında yaşam pozisyonları ve lider üye etkileşiminin birlikte kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Transaksiyon kişinin bir başka kişiyle arasındaki etkileşim olarak adlandırılır (Berne, 2019). Eric Berne 1964 yılında “Games People Play” adlı kitabında transaksiyonel analiz, ego durumları, yaşam senaryoları ve oyunları konu almıştır. Daha sonra Berne’ün öğrencisi olan Thomas Harris 1967’de yayınladığı “I’m OK, You’re OK” kitabı ile yaşam pozisyonlarını ve bunların birbiri içerisindeki ilişkisinden söz etmiştir (Harris, 2019).

Lider ve üyeleri arasındaki ilişkiyi inceleyen lider-üye etkileşimi (LMX) yaklaşımına göre liderlik, iletişim kalitesinin yüksek olduğu, karşılıklı zorunlulukların saygı ve güven sınırları dahilinde ele alındığı hem liderin üyelerini hem de üyelerin lideri etkileyebildiği bir ortamın oluşturulmasını sağlar (Graen & Uhl-Bien, 1995).

Yaşam pozisyonları genel anlamda “OK olma veya olmama” olarak bilinir. Transaksiyonel analiz kavramının daha açık ve kapsamlı halidir. Bu teknik insanın kişilik yapısına bilinçsizce dahil ettiği kararlarını işaret ederek kendini yönlendirmeyi ve seçme özgürlüğünü keşfetmeyi mümkün kılar (Cornell, Graaf, Newton & Thunnissen, 2016).

1. Lider Üye Etkileşimi Kavramı

Lider üye etkileşimi (LÜE) teorisinden 1970'lere kadar örgütlerde yaşanan değişiklikler, ast-üst ilişkilerinin sağlıklı bir zemin üzerine kurulmasını engel olmuş ve bu iletişim için yapılan araştırmaların yetersiz kaldığı görülmüştür. İlerleyen yıllarda liderlik tarzları için yapılan çalışmalar sonrası Danserau vd. (1975), tarafından geliştirilen lider-üye etkileşim modeli ortaya çıkmıştır (Kaşlı & Seymen, 2010).

Lider ve üyelerinin ele alındığı pek çok araştırmada liderin üyelerine karşı benzer şekilde davrandığı var sayılmaktadır (Sürücü & Şeşen, 2019). Ancak LÜE teorisine bakıldığında; liderin her bir üyeyle farklı düzeylerde etkileşimde olduğu görülmektedir. Liderler etkileşim kalite düzeylerine göre üyelerini iç grup ve dış grup olarak ikiye ayırmaktadırlar. Etkileşim kalitesi yüksek olanlar iç grupta, düşük olanlar ise dış grupta yer almaktadırlar (Ayhan & Gürbüz, 2017).

Çalışan tutumları ve ekip motivasyonu üzerindeki davranışlarını ele alan LMX teorisi, liderler, üyeler, ekipler ve organizasyonlar arasındaki ikili ilişki kalitesini görür ve burada liderin etkilerini anlamaya yardımcı olur (Erdoğan & Bauer, 2013). Örgüt, belirli amaçlar için bir araya gelmiş ve tamamı insanlardan oluşan bir topluluk olmasından dolayı faaliyetlerinin yönlendirilmesi gerekir (Kaur, 2014).

LÜE'nin gelişmesine katkıda bulunan; sosyal değişim, eşitlik, adalet, rol, karşılıklılık ve beklenti teorileri aşağıda tanımlanmıştır:

Sosyal Değişim Teorisi; lider ve üyeleri arasındaki etkileşimi analiz eden bir teoridir. Bommer ve Shore'a göre bu teorinin temelinde liderin üyelerle olan etkileşim ve davranış farklılıklarının sebeplerini araştırmak vardır (Topbaş, 2022). Organizasyonlarda üyeler birbirine yardım ettiği taktirde bunun karşılığını alır, sosyal değişim ilişkisi belirli bir süre sonra dengelenir ve bu ilişki içerisinde girmeyen üyeler grup dışında kalırlar (Alessio, 1990, akt. Erdem, 2008).

Eşitlik Teorisi; Adams tarafından geliştirilen bu teorinin temel çıkış noktası girdiler ve çıktılardır. Çalışan bu teoriye göre önce kendisini değerlendirir, kendi katkı ve çabalarına odaklanır. Sonra başkalarını değerlendirip, kendi girdi-çıktıları ile kıyaslamaya başlar. Kıyaslama sonucunda girdiler ve çıktıların eşit olması durumunda eşitlik, aksi durumda ise eşitsizlik oluşmaktadır (Sürücü, 2021).

Adalet Teorisi; örgütsel adalet, örgüt içerisindeki konumlarına göre üyelerin haklarının eşit olması, kuralların eşit uygulanması, sosyal hak ve kaynaklardan eşit şekilde yararlanılması, karar alma süreçlerine katılımı eşit haklara sahip olunması gibi konuları içerir (Bağcı, 2013).

Rol Teorisi; örgüt içerisindeki rollerin değişim ve gelişimine odaklanan, üyelerin iş yaparken bunları belirli davranış şekilleri üzerinden ifade etmesi durumudur (Karcıoğlu & Kâhya, 2011). Bazı çalışanlar buldukları pozisyonlarının gereklerine odaklanırken, bazıları sosyal ilişkilere odaklanır ya da ikisini bir arada gerçekleştirebilir (Köy, 2011).

Karşılıklılık Teorisi; bu teori üyelere verilen iltimaslara ve olumlu davranışlara verilen karşılıktır. Lider-üye etkileşiminde kalite arttıkça, liderler çeşitli ödül ve teşviklerle üyelere karşılık vermek için sorumluluk eklerler. Üyeler de buna karşılık olarak, liderin isteklerini yerine getirmek için zaman ve çaba harcayarak alınan faydaları doğrudan karşılırlar ve yüksek kaliteli lider-üye etkileşimi gerçekleştirirler (Sürücü, 2021).

Beklenti Teorisi; LÜE teorisine göre, liderlerin beklentileri astların algılarını değiştirir. Örgüt içerisinde liderler iç gruptaki yüksek etkileşim düzeyindeki üyelerine karşı beklenti içerisine

girerler. Onların olumsuz yönlerini görmez, iyi yanlarını ortaya çıkarmak isterler. Düşük etkileşim düzeyindeki üyeleriyle ise durum tam tersi davranmaktadırlar (Uğurluoğlu vd., 2013).

1.1. Lider-Üye Etkileşimi Boyutları

Lider üye etkileşiminin etkisini belirlemeye yönelik çeşitli ölçekler geliştirilmiş ve genel olarak lider üye etkileşimi çalışmalarında dört boyutun göz önüne alındığı görülmektedir. Bunlar; etki, bağlılık, katkı ve profesyonel saygıdır. Lider üye etkileşiminin önemi, lider ve ast arasında yüksek ve pozitif düzeyde ilişki olması durumunda bunun çalışanların performans ve motivasyonlarına olumlu yansımadır (Uğurluoğlu vd., 2013).

Etki boyutu; Dienesch ve Liden (1986), etki boyutunu; “Etkileşimin tarafları arasında, iş ya da profesyonel değerlerden daha çok kişiler arası çekiciliğe dayanan karşılıklı ilişki” olarak tanımlamışlardır. Yalnızca iş ilişkisine bağlı olarak kurulan bir etkileşimde, etki boyutu çok az ya da hiç öneme sahip olmayacaktır. Bununla beraber, “kişiler arası çekiciliğe dayanan ilişkilerin” ön plana çıktığı durumlarda, etki boyutu etkileşimin kalitesini yalnız başına belirleyecek kadar güçlü olabilir (Liden ve Maslyn, 1998). Etki boyutu karşılıklı ilişkilerdeki cazibe ve çekicilik ile doğrudan ilişkilidir (Ordun & Aktaş, 2014).

Bağlılık boyutu; liderlere hangi üyelere, hangi görevlerin verilmesi konusunda karar verirken yardımcı olmaktadır. Bağlılık, liderin ve üyelerinin birbirlerine sadık olmalarına odaklanır ve lider-üye etkileşiminin gelişiminde ve sürekliliği için önemlidir (Kaşlı, 2009).

Katkı boyutu; Liderin verdiği görevleri daha iyi yaparak liderin gözüne giren ve üye değerlerine göre liderle daha kaliteli bir etkileşim ilişkisi kuran, burada yüksek kaliteden kastedilen lider üye arasında değerli kaynakların kullanımındaki paylaşımıdır. Bunlar fiziksel kaynaklar olduğu kadar bilgi veya ilgi çekici görevlerde olabilir (Cevrioğlu, 2007).

Profesyonel saygı; Liden ve Maslyn (1998), “Lider ve üye etkileşiminde her birinin işe dair sahip olduğu saygınlık derecesine yönelik algı” olarak tanımlamışlardır. Bu algının geçmiş deneyimlere, örgüt içinde veya dışındaki insanların görüşlerine ve kişinin elde ettiği ödüllere veya saygınlığına dayanabilir. İmaj da profesyonel saygı boyutunun bir diğer kısmını oluşturur ve karşılıklı bir etkileşim yaratır (Topbaş, 2022).

2. Transaksiyonel Analiz Kavramı

Transaksiyonel Analiz kavramı ilk olarak Eric Berne tarafından 1957 yılında kullanılmıştır (Akkoyun, 1993). Bu kavram “TA” olarak kısaltılmış ve Berne’ in “Games People Plays” kitabında bu şekilde yer almıştır. Berne adı geçen eserde transaksiyonel analiz ve ego durumlarından, aynı zamanda yaşam senaryolarından ve oyunlardan bahsetmiştir. Daha sonra

Berne'in öğrencisi olan Thomas Harris yaşam pozisyonlarından bahsettiği kitabı (I'm OK, You're OK, 2019) ile transaksiyonel analiz kavramı biraz daha popüler hale gelmiştir.

Günümüzde TA kavramı yukarıda verilen tanımlardan çok daha fazla alanda kullanılmaktadır. TA sadece psikoterapi kavramı olmaktan çıkıp, insan davranışlarında birçok kişinin anlayıp uygulayabileceği bir kavram haline gelmiştir (James & Jongeward, 1978, s. 22).

TA bizlere bir çocuk gelişimi teorisi de sunar. TA, yaşam senaryosu kavramıyla, mevcut yaşam kalıplarının çocuklukta nasıl ortaya çıktığını açıklar. Yaşam senaryosu çerçevesinde TA, yetişkin yaşamında çocukluk stratejilerini yeniden oynamaya nasıl devam edebileceğine dair açıklamalar geliştirir, bunlar kendi kendini yitiren veya acı verici sonuçlar üretse bile TA, bireyleri, ilişkileri ve iletişimi anlamaya ihtiyaç duyulan her alanda kullanılabilir (Stewart & Joines, 1987).

TA kavramı insanlara, diğer insanların psikolojik olarak nasıl yapılandırıldığını anlatır. Kişilerin kendi varlıklarının, bireysel kişiliklerinin yapısının, başkalarıyla nasıl iletişim kurduklarının, oynadıkları oyunların ve gerçekleştirdikleri senaryonun daha fazla bilincine varabilecekleri bir ortam görevini üstlenir. Bu bilinç, kişilerin kendilerini daha açık biçimde tanımalarına ve böylece değiştirmek veya geliştirmek istedikleri yönlerini değiştirip, gelişmelerine imkân sağlar (James & Jongeward 1978).

Transaksiyonel Analizin temel felsefesi, Thomas Harris tarafından yazılan "Ben OKEY 'im Sen OKEY 'sin" kitabının isminde özetlenmiştir. Bu ifade; her birimizin değerli olduğunu, kişisel ihtiyaçlarımızı karşılama hakkımız olduğunu ve insanlarla en iyi şekilde anlaşabilecek davranışlarda bulunabileceğinizi ifade eden bir inanç sistemini yansıtmaktadır (Akkoyun, 1993). TA'nın temel felsefeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Her insan OKEY'dir.
- Herkesin bir düşünme kapasitesi vardır.
- İnsanlar kendi kaderlerini aldıkları kararlarla belirler ve bu kararlar değiştirilebilir (Akkoyun, 1993).

2.1. Transaksiyonel Analizin Amacı

Akbağ (2018), TA'nın temel amacını şöyle açıklamıştır; bireylerin kendi ego durumlarını gerçekleştirebilmeleri, ego durumlarını esnek bir şekilde kullanabilmeleri ve problem çözmeye yönelik davranışlarla karakterize edilen yetişkin ego durumunu aktif olarak ortaya koyabilmeleridir (Akbağ & Kulaksızoğlu, 2018).

Mountain & Davidson (2016)'a göre TA'nın amacı ise; çalışma ortamını hem bireyler için hem de organizasyon için verimli bir yer haline getirmektir. Organizasyon, içinde çalışan insanlar ve aralarında var olan kültürdür. Örgütlerin kendilerine ait bir hayatları vardır ve ayrıca kuruluşların kuruluşundan günümüze faaliyetlerine kadar neler olup bittiğine ve bunların birbiriyle nasıl ilişkili olduğuna ışık tutar. TA'nın özellikle erişilebilir ve etkili olduğuna inanılır, çünkü yalnızca kelimelerle değil, her kavram diyagramlarla gösterilebilir, bu da ona diğer birçok yönetime göre avantaj sağlar. Bir şeyler çizildiğinde, anlaşılması ve hatırlanması çok daha kolaydır (Mountain & Davidson, 2016). Transaksiyonel analizin dayandığı bazı kavramlar vardır. Bunlardan bazıları;

- İletiler,
- Zamanı yapılandırma,
- Oyunlar,
- Senaryo ve
- Yaşam pozisyonlarıdır; bunlar takip eden alt bölümlerde açıklanacaktır.

2.2. İletiler (Vuruşlar)

Berne (1964) iletiyi "bir birim insan tanıma" olarak tanımlar (Berne, 2019). Hemen her insan, diğer insanların varlığını fark etmesine ihtiyaç duyar. Çünkü insanlarla iletişim halinde olmamak çok streslidir (Hay, 2009). Birine dokunmak, konuşmak, göz göze gelip yüz çevirmek veya sadece göz gezdirmek bile birinin varlığını fark etmek anlamına gelir ve bu bir iletidir (Solomon, 2003; Hay 2009).

Berne (1964), insan ve hayvan gelişimi üzerinde çalışmalar yapan araştırmacıların çalışmalarına dikkat çekmiştir. Rene Spitz (1945), yaptığı oldukça tanınmış bir çalışmada, yetiştirme yurdunda kalan bebekleri gözlemlemiştir. Bu bebekler iyi beslenmekte, sıcak ve temiz tutulmaktadır. Ancak yine de annesi veya bir kimse tarafından büyütülenlere kıyasla daha fazla hastalanmakta ve duygusal sıkıntılar yaşamaktadırlar (Stewart & Joines, 1987: 125).

İnsanların fiziksel, sosyal ve entelektüel olarak uyarılmaya ihtiyaçları vardır. Büyüyüp geliştikçe kim olduğumuz ve ne yaptığımızla. Tanınmamız gerekir. Bu uyarma ve tanınma ihtiyaç iletiler vuruşlar olarak anılır TA yaklaşımının temel önermesi, insanların dünyada bir güven duygusu ve sevgi temelli geliştirmek için hem fiziksel hem de psikolojik iletiler almaları gerektiğidir. Temas iletileri 3 farklı şekilde gruplandırılabilir (Steiner, 1994):

- Sözel ya da sözel olmayan ("merhaba" demek vb., göz kırpması, baş sallama, sarılma)
- Olumlu ya da olumsuz (iletiye yanıt alamamak olumsuz, aynı şekilde yanıt almak ise olumlu sayılabilir)

- Koşullu ya da koşulsuz (koşullu, ne yaptığımızla, koşulsuz ne olduğunuzla ilgilidir).

2.3. Zamanı Yapılandırma (Vakit Geçirme/Toplantı Oyunları)

Berne (1964), iki veya daha fazla insanın bir araya geldiklerinde, zaman geçirecekleri 6 farklı yol olduğunu ifade etmiştir. Bunlar, daha yakın fiziksel ve duygusal ilişkilere yönelik yaklaşım sırasına göre listelenmiştir (Daley, 1973):

- Geri çekilme,
- Ritüeller,
- Vakit geçirme,
- Etkinlikler,
- Psikolojik Oyunlar,
- Samimiyet

Berne (1964)'e göre bunlar yapılandırma açlığımızı doyurma yollarıdır. Zamanın yapılandırılmamış olduğu bir ortama girdiklerinde, insanların ilk yaptıkları şey kendilerine yapılandırmaya başlamak olmaktadır (Stewart & Joines, 1987: 143). Şekil 2.3' de bir zamanı yapılandırma örneği verilmiştir.

Şekil 2.3 Vakit Geçirme Oyunları

Şekil 2.3' de bir zamanı yapılandırma örneği verilmiştir. Bu örnekte “A projektif tip” te Ebeveyn ego durumunda vakit geçirmeye çalışan iki yönetici görülmektedir. Örneğin, iki yönetici de Eleştirel ebeveyn ego durumundayken çalışanlarının performansından şikâyet ediyor olabilirler. “B Introjektif Tip” te ise Yetişkin ego durumunda iki çalışan görülmektedir. Bu örnekte ise, sene sonu geldiği için zam oranlarını konuşan iki çalışan düşünülebilir (Berne, 2019).

2.4. Oyunlar

Oyun, sınırları belli ve daha önceden tahmin edilebilen, bir sonuca doğru gelişen, birbirini tamamlamak amacıyla ve hedefi açığa çıkarılmamış bir transaksiyon dizisine verilen addır. Basit bir ifade ile anlatmak gerekirse oyun; tuzaklar ya da numaralar içeren bir dizi hamledir (Hay, 2009). Oyunlar zaman zaman operasyonlarla karıştırılmaktadır. Ancak operasyon; adı konmuş belirli bir amaca hizmet eden bir transaksiyon ya da transaksiyon dizisidir (Berne, 2019: 73).

Şekil 2.4 Berne'in Transaksiyonel Oyun Çizimi Örneği

Şekil 2.4' te Berne (1964)' in tanımladığı transaksiyonel psikoloji oyun çizimi verilmiştir. Burada iki kişi arasında ilk açılışta yer alan uyarıcı tepki alışverişi gösterilmektedir. Sosyal ve

psikolojik düzeyde farklı anlamlara gelmektedir ve altında gizli mesajlar mevcuttur. Örneğin bir kişi açık bir şekilde iş arkadaşından yardım ister ve bunu alırsa bu bir operasyon olur. Ancak kişi yardım isteyip, aldıktan sonra arkadaşını manipüle ederse bu bir oyundur (Berne, 2019).

2.5. Karpman'ın Drama Üçgeni

Drama üçgeni Stephen Karpman (1968), oyunların dinamiklerini anlamının başka bir yolu olarak drama üçgeni adı verilen bir diyagram geliştirmiştir (Cornell, Graaf, Newton & Thunnissen, 2016). Şekil 2.5' te görüldüğü gibi oyunda 3 taraf vardır. Bunlar zalim, kurtarıcı ve kurbandır.

Şekil 2.5 Karpman'ın Drama Üçgeni

Şekil 2.5' te görüldüğü gibi oyunda 3 taraf vardır. Bunlar zalim, kurtarıcı ve kurbandır. Örgüt içinde oynanan oyunların tümünde başarılı olmak veya oyunların tümüne hâkim olmak pek fazla mümkün değildir. Kimi zaman şartlar ve oynanılan rol değişir, üç ana rol birden oynanabilir; kurban, suçlu ve kurtarıcı. Transaksiyonel analizde buna drama üçgeni denir. Karpman' a göre (1968); oyun incelemesinde üç rolü bilmek oyunun duygusal ters dönüşümünü bilmek için yeterlidir (James & Jongeward, 1978). Oyun bu üç rol ortaya çıktığında ya da izleyici tarafından seçildiğinde başlar. Rollerde bir değiş tokuş olmadıkça oyun da olmaz (Steiner, 1994).

2.6. Senaryolar (Yaşam Kurgusu)

Senaryo ya da yaşam kurgusu adı verilen görüş, kişinin daha bebekken başlayıp yaşamın sonuna kadar süren öyküye verilen isimdir. Kişinin çocukken verdiği kararlar, anne-babasıyla olan iletişimi bu senaryonun yazılmasında büyük katkı sağlar. Kişi daha konuşmayı bile bilmezken başlayan bu öykü kişi yetişkin olup, farkına varıp, değiştirmek veya geliştirmek isteyene kadar aynı seyirde devam eder (James & Jongeward 1978). Kişi bazen hiç farkına varmadan hazır bir senaryoyu oynar, hatta belki bazen fark etse bile değiştirme imkânı olmayan oyunlardır bunlar. Bazen kişi kendi problemlerini kendi yaratır ve belki farkında olmadığı için çözüm yoluna da gidemeyebilir. Senaryo, senaryonun varoluşsal konumunu pekiştiren ve dramatik, duygusal durumlar yaratmaya devam eden oyunlar tarafından sürdürülür (Erskine, 2010).

Organizasyonlarda birçok insanın yaşam kurguları olağandır; bu nedenle dikkatlice bakılmadığı sürece kolay fark edilmez. İş yerinde de genellikle neler olduğunu en açık şekilde algılayabilenler, konulara en az dahil olan insanlardır. Olayların içinde olanlar bütün göremeyecek kadar konulara yakın dururlar (Hay, 2009).

2.7. Egogram ve Sabitlik Hipotezi

Egogram hazırlamak, (Şekil 2.7) örgüt kültürünü daha iyi anlamaya yardımcı olur. Tıpkı herhangi bir birey gibi, kuruluşların da geçmişte neyin mümkün olduğunu ve günümüzde neyin kabul edilebilir olduğunu belirleyen bir araçtır. Örgüt kültürü, söz konusu örgütte veya örgütle birlikte çalışan herkesin işini kolaylaştırır ve sınırlar. Egogramda eğer Doğal Çocuk organizasyonun egogramında yüksek çıkarsa, bu organizasyondaki herkese eğlenme, yaratıcı ve girişimci olma izni verebilir. Aynı zamanda Yetişkin düşükse, bu, düşünceli veya verimli çalışma gerekliliğini frenleyebilir (Steiner, 1944).

Şekil 2.7 Egogram Örneği

Şekil 2.7'deki egogramda Eleştirel Ebeveyn, Koruyucu Ebeveyn, Yetişkin, Özgür Çocuk ve Uyumlu Çocuk ego durumları çubuk grafiklerle gösterilmiştir (Şekil 2.7). Tablodaki daha yüksek sütunlar, o ego durumunda diğerlerine göre çok daha fazla zaman ve enerji harcadığı anlamına gelir; alt sütunlar ise o ego durumunda harcanan daha az enerjiyi ve zamanı temsil eder.

2.8. Sürücüler

Sürücüler, başkaları tarafından tanınma ihtiyacımızı karşılayacak şekilde davranmamızı sağlayan bilinçaltı girişimlerimizdir (Hay, 2017). 1970li yıllarda Kahler, TA terapi gruplarını incelemiş ve insanların söylediklerinin içeriğini, üslubunu, duruşlarını, jestlerini ve yüz ifadelerini senaryo davranışına dönüşmeden önce gözlemlemiştir. Davranışların beş sürücüye göre sınıflandırılabilceğini görmüştür:

- Çok çabala
- Acele et
- Başkalarını memnun et
- Güçlü ol
- Mükemmel ol

Sürücü, içsel mesajı yansıtan karakteristik sözcükler, tonlamalar, jestler, duruşlar ve yüz ifadeleri olarak tanımlanır: “Eğer ben ... (çok çalışır, acele eder, insanları memnun eder, güçlü ve mükemmel olursam), Okeyim”.

2.9. Yaşam Pozisyonları

Çalışanlar iş yeri zorbalığının neye neden olduğunu ne söyleyeceklerini bilemezler ve kontrol edemezler ama kendilerini ve kendi iletilerini kontrol edebilirler. Bir yanıt seçerken öncelikle işlemlerin ardında yatan psikolojik anlamları çözmek önemlidir. Çalışanlar tamamlayıcı ve

çapraz iletişimler arasındaki farkı anlayabilme elidir. Eğer kişi trans aksiyonların farkını anlayabilse zorbalığa teşvik etmek yerine caydırıcı bir işlem seçebilirler.

"İnsanlar, ebeveynleri onları kurbağaya çevirene kadar prens ve prenses olarak doğarlar." Berne (1964), fikirlerinin birçoğunu, düşüncelerinin imalarını, başkalarının zihninde hemen çözülemeyen, üstü kapalı ifadeler olan aforizmalar şeklinde sunmuştur. Burada belirtilen şey, insanların OK olarak doğduğu fikri ve duygusal rahatsızlık, mutsuzluk tohumlarının onlarda değil, bunu onlara aktaran ebeveynlerinden kaynaklandığıdır. "İnsan doğasına olan inançtan", insanların doğuştan ve doğaları gereği iyi oldukları inancından yola çıkan Berne, Amy ve Thomas Harris (1967)' in yazılarıyla popüler hale gelen varoluşçu konumları geliştirdi. Varoluşsal konumlar, kişinin kendisi ve başkaları hakkındaki hisleridir (Steiner, 1994).

2.9.1. Yaşam Pozisyonlarının Boyutları

Harris (1967), Transaksiyonel analiz kuramlarından biri olan yaşam pozisyonlarında, kişinin kendisi ve diğerleri ile ilgili olası dört yaşam pozisyonu olduğunu saptamış ve aşağıdaki sınıflandırmayı yapmıştır (Harris, 2019:76). Bu konumların her biri Şekil 2.9' daki gibidir:

Şekil 2.9 OK Olma Matrisi

2.9.1.1. Ben OKEY' im sen OKEY' sin (Birbiriyle geçinmek)

Ben OK' im, Sen OK' sin potansiyel olarak en güçlü ve en işlevsel konumdur. Çoğu sorunun çözülebilir olduğunu, kaçınılmaz olsa da çatışmaların çözülebileceğini ve insanların sorumluluk devretme ve sorumluluk kabul etme yeteneğine sahip olduğunu varsayan konumdur. "Ben OK' im, Sen OK' sin" pozisyonundaki bir yöneticinin yapabileceği bir yorum, "İşimize birlikte devam edelim" dir (Cushnie, 1975). Ben OK' im, Sen OK' sin kurumsal yaşam pozisyonu, kendisine ve müşterilerine karşı saygısı olan firmalar için geçerlidir. Kendi işini beğenen ve onaylayan bir yönetim, kendisine ve yakın ilişki kurmayı tercih ettiği kişilere arzu edilen özellikler atfedecektir. Ben OK' im, Sen OK' sin pozisyonu, firmanın müşteri ihtiyaçlarına uyum sağlamaya hazır olmasıyla, tedarikçi ve müşterinin ortak çıkarları olduğuna dair gerçek bir inancı ifade eder (Bennett, 1999).

2.9.1.2. Ben OKEY' im sen OKEY değilsin (Kurtulmak)

Ben OK' im Sen OK değilsin konumundayken, diğerlerine göre kişi kendini 'birinci' bir konuma yerleştirir. Burada kişi başkaları için bir şeyler yapma ihtiyacı duyabilir ve onların bu şeyleri kendi başlarına yapabilecek kapasiteye sahip olmadıklarına dair üstü kapalı ve bazen de açık bir mesaj verebilir. Alternatif olarak, (kişinin bakış açısından) yanlış anladıkları her şey için

onları suçlayacak, azarlayacak, ezecek veya eleştirecektir. Bu öfkeli bir pozisyonur ve nihayetinde kişinin onlardan 'kurtulmak' istemesine yol açar (Mountain & Davidson, 2011). Hay bu pozisyon için şöyle bir örnek vermiştir; “Eğitmen için hayatı zorlaştırma konusunda birlik olmuş katılımcılar, ben sen biz okeyiz, onlar okey değil. Muhtemelen eğitimde okey değil gibi düşünebilirler “(Hay, 2009).

2.9.1.3. Ben OKEY değilim, sen OKEY’ sin (Kaçınmak)

Bu pozisyon, kişinin bebekken ve çocukken yaşadığı veya yaşayamadığı şeylerin sonucunda oluşmaya başlar. Her çocuk doğduğu zamandan itibaren temas aldığı için bu pozisyonda okey olmak vardır. Okey olmama, çocuğun kendisiyle ilgili olarak yaptığı çıkarımın bir sonucudur. Olumsuz duygularının aşırı yığılmasına neden olan kanıtlar mantıklı bir sonuca ulaşır ve kişi kendisinin okey olmadığı sonucuna varır (Harris, 1967: 77). Ben OK Değilim, Sen OK’ sin konumundayken, kişi kendisini diğerlerinden daha az önemli veya yetenekli olarak görmektedir, böylece gücünü muhtemelen onlara verecek ve onları gözünde daha yüksek bir yere koyacaktır ('çünkü ... konusunda benden çok daha iyi') vb. Kişi burada muhtemelen utanç veya rahatsızlık içinde onlardan uzaklaşmak istemektedir (Mountain & Davidson, 2011).

2.9.1.4. Ben OKEY değilim, sen OKEY değilsin (Hiçbir yere varamamak)

Eğer temas alma süreci bir yılın sonunda devam etmiyorsa, çocuk yürümeye başlamış ve temas kesilmişse kendi kendine gelişmek durumunda kalır. Yaşamın ilk yıllarında sağlanan konfor şimdi yoktur ve temas kaybolmuştur. Eğer bu durum sonraki yıllarda telafi edilmezse çocuk “Ben OK Değilim, Sen OK Değilsin” sonucuna ulaşır. Eğer bir insan Sen OK Değilsin pozisyonunu seçtiyse bunu herkese uygular ve ne kadar iyi niyetli olursa olsun onların temas iletilerini de reddeder (Harris, 1967:80). Ben OK Değilim, Sen OK Değilsin pozisyonu umutsuz ve sağlıklı bir iletişim şekli olarak görülmektedir. Kimse OK değilse, olanlardan herkesin sorumlu olduğu düşünülür. Bu, bir tartışmanın "çıkmaza", "hiçbir yere varılamayan" bir noktaya geldiği yerdir (Mountain & Davidson, 2011).

2.9.2. Yaşam Pozisyonlarının Ego Durumlarına Etkisi

Bennett (1999), “Kurumsal Pazarlama Davranışının Sınıflandırmasında Transaksiyonel Analiz Yaklaşımı” adlı makalesinde insanlar gibi şirketlerin de bir egoya sahip olduğunu öne sürmüştür. Çalışma pazarlamayla alanında hizmet veren 107 şirket üzerinde baskın ego durumları ve kurumsal yaşam pozisyonlarını belirlemeyi ve sonuçları çeşitli olaylarla ilişkilendirmek için yapılmıştır. Bu çalışmayı yaparken Pareek'in (1984) yılında geliştirdiği bireylerdeki ego-durumlarını ve yaşam konumlarını değerlendirmek için 36 maddelik ölçeği

kullanılmıştır. Pareek (1984), belirli bir ego durumunun, bir kişinin yaşam pozisyonlarıyla (OK ya da değil) ilişkisine bağlı olarak işlevli ya da işlevsiz olduğunu savunmuştur. Bundan yola çıkarak Pareek (1984), dış dünyayla etkileşimi için “Etkileşimin On İki Stili” Tablo 1’de, altı ego-durumunu (iki ebeveyn, bir yetişkin ve üç çocuk), OK olma ve OK yaşam pozisyonlarıyla birlikte işleyerek tanımlamıştır. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlarda, katılımcıların diğer test yöntemlerinden elde edilen egogram puanlarıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu görülmüştür (Bennett, 1999).

Tablo 1. On İki Etkileşimli Stil

3. Araştırma Metodolojisi

3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreninde, İstanbul’un Avrupa ve Asya kıtalarında faaliyet gösteren özel sektör yer almaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 18 yaşından büyük, özel sektörde sağlık, bilişim, hizmet, tekstil, üretim, finans ve ticaret gibi farklı alanlarda çalışan ya da özel sektörde çalışıp yanı sıra eğitimine devam eden 265 kişi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan örneklem ise uygun/elverişlilik örneklem yöntemidir.

3.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri aşağıdaki ölçeklerle toplanmıştır:

- Lider-Üye Etkileşim Ölçeği (Scandura & Graen, 1984)
- Yaşam Pozisyonları Ölçeği (İşgör, Özpolat & Kaygusuz, 2012)

Ayrıca, katılımcıların demografik bilgilerini almak için araştırmacılar tarafından oluşturulan “Kişisel Bilgi Formu” uygulanmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması gönüllülük esasına uygun olarak, önce katılımcıların demografik yapılarını belirlemek için 8 sorudan oluşan Kişisel Bilgi Formu, 7 si liderler için, 7 si üyeler için olmak üzere 14 sorudan oluşan Lider-Üye Etkileşim Ölçeği (Scandura & Graen, 1984) ve son olarak 20 soruluk Yaşam Pozisyonları Ölçeği (İşgör, Özpolat & Kaygusuz, 2012) uygulanmıştır. Ölçeğin yanıtlanması ortalama 5 dk sürmektedir. Araştırma ölçekleri uygulama öncesinde küçük bir gruba okutulmuş ve soruların açıkça anlaşıldığı tespit edilmiştir. Uygulama esnasında katılımcılar ile ilgili herhangi bir sorun ile karşılaşılmasıdır.

4. Bulgular ve Yorum

4.1. Lider-Üye Etkileşim Ölçeği Bulgular

Araştırmada kullanılan LÜE ölçeğinin Cronbach's Alpha katsayısı değerlendirilmesinde $0,00 \leq \alpha < 0,40$ aralığındaki değerlerin güvenilir değil, $0,40 \leq \alpha < 0,60$ aralığındaki değerlerin düşük düzeyde güvenilir, $0,60 \leq \alpha < 0,80$ aralığındaki değerlerin güvenilir ve $0,80 \leq \alpha < 1,00$ aralığındaki değerlerin oldukça güvenilir olduğu (Kalaycı vd., 2005: 405, akt. Ceyhan, 2022) Yapılan test sonucunda ölçeğin güvenilir olduğunu ifade etmek mümkündür.

Ayrıca verilerin dağılıma uygunluğunu ölçmek amacıyla normallik dağılımı testinde çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır ve bulgularda normal olduğu görülmüştür.

Ölçek geçerliliğini ölçmek için açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. KMO değeri ,944 ve Ki Kare (Chi-Square) değeri 3311,408 bulunmuş ve faktör analizi için yeterli olduğu görülmüştür. Açıklanan toplam varyans değeri ise 91,375 bulunmuştur.

Tablo 3. Üyelerin Bakış Açısından Lider-Üye Etkileşiminde Kalite Düzeyi

Tablo 3'te görüldüğü gibi üyelerin liderleriyle olan etkileşim düzeyi 3.01-4.00 arasında çıkmış ve etkileşim kalite düzeyinin genel yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük düzeyde etkileşim gözlenen güven boyutunda “Gerçekten ihtiyacım olduğunda, yöneticime kendi zararı pahasına beni zor durumdan kurtaracağı konusunda güvenirim” değişkeni olmuştur. En yüksek düzeyde etkileşim gözlenen profesyonel saygı boyutunda “Yöneticime karşı konumumu genellikle biliyorum” değişkeni olmuştur.

Tablo 4. Liderlerin Bakış Açısından LÜE Kalite Düzeyi

Tablo 4'teki bilgilere bakıldığında ise liderin gözünden lider-üye etkileşim düzeyi 4,01 üzerinde çıkmış ve etkileşim kalite düzeyinin çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük düzeyde etkileşim gözlenen değişken “Pozisyonumun gücünden bağımsız olarak astlarımla işindeki problemlerini çözmeye kişisel olarak yardımcı olma eğilimindeyim.” olmuştur. En yüksek düzeyde etkileşim gözlenen güven boyutunda “Astlarım olmadığında onların kararlarını savunacak kadar onlara güvenim vardır.” değişkeni olmuştur.

4.2. Yaşam Pozisyonları Ölçeği Bulgular

Ölçeğin güvenilirliğinin ölçülmesi için Cronbach Alpha değerlerine bakılmıştır ve dört boyutun her biri güvenilir bulunmuştur.

Yaşam Pozisyonları Ölçeği için yapılan faktör analizi sonuçlarına bakıldığında KMO değeri ,856 çıkmış ve 0,60 değerinin üstünde olduğu görülmüştür. Ki Kare değerine bakıldığında ise 2182,421 olarak bulunmuştur. Toplam varyans ise 57,609 olarak bulunmuştur. Alpha ve KMO değerlerine bakıldığı zaman ölçeğin geçerli ve güvenli olduğu görülmüştür.

Lider-üye etkileşimi ve yaşam pozisyonları arasındaki ilişkiyi incelemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda (Tablo 5) yaşam pozisyonlarının lider-üye etkileşimini etkilediği görülmektedir.

Tablo 5. Lider-Üye Etkileşimi ve Yaşam Pozisyonları Arasındaki İlişki

“Ben OKEY’im Sen OKEY’sin” boyutu ile lider-üye etkileşiminde lider sorularından “Astlarımın potansiyelini biliyor ve takdir ediyorum.” faktörü ile aralarında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda üyeler açısından “Yöneticimin potansiyelini biliyor ve takdir ediyorum.” faktörü ile “Ben OKEY’im Sen OKEY’sin” boyutu arasında da anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu sonuçlardan yola çıkarak lider-üye etkileşiminde iki tarafın da OKEY olması durumunda profesyonel saygının artacağı görülmüştür. “Ben OKEY değilim sen OKEY değilsin” boyutunda üyeler için, “Yöneticim ile iş ilişkim etkindir.” faktörü ele alındığında negatif bir ilişki görülmüştür. Buna göre iki tarafın da OKEY olmama durumunda LÜE’deki etki boyutunun azalacağı görülmüştür.

“Ben OKEY’im Sen OKEY değilsin” boyutunda liderler için “Astlarımın problemlerini ve ihtiyaçlarını anlıyorum” faktörüne bakıldığında negatif bir ilişki görülmüştür. Bundan yola çıkarak iki taraftan birisi OKEY olmadığı takdirde katkı boyutunda azalacağı görülmüştür. “Ben OKEY değilim sen OKEY’sin” boyutunda üyeler için “Yöneticim gerçekten ihtiyacım olduğunda, kendi zararı pahasına beni zor durumdan kurtaracağı konusunda ona güvenirim” faktörü arasındaki ilişkiye bakıldığında yine negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. İki taraftan biri OKEY olmadığı takdirde sadakat boyutunda azalma olacağı görülmüştür.

5. Sonuç ve Tartışma

Yöneticiler örgütlerde karşılaştıkları çeşitli sorunlarla başa çıkmak için birçok farklı teknik kullanmaktadırlar. Ayrıca bu tekniklerden bazıları başarılı olsa da yönetimin iletişimini iyileştirmeye yardımcı olmak için her zaman daha yeni, daha gelişmiş tekniklere ihtiyaç vardır. Bu tekniklerden biri olan TA doğru şekilde kullanılırsa ve yönetim, TA'nın sorunlu alanları analiz edip, yardım etmeye kanalize olunabilirse, daha iyi iletişim için yararlı bir araç olabilir.

TA kavramı bir süre önceye kadar yalnızca psikoloji alanında kullanılıyordu ancak şimdi organizasyonlarda TA kavramını ele aldığımız zaman iş dünyası için pratik ve kullanışlı bir analiz yöntemi olduğu görülüyor. Bu araştırmada lider-üye etkileşiminde kişilerin iletişim sırasında kendilerine gelen uyarıcıyı anlamaları ve o uyarıcıya uygun ego durumunda yanıt vermeleri amaçlanmıştır.

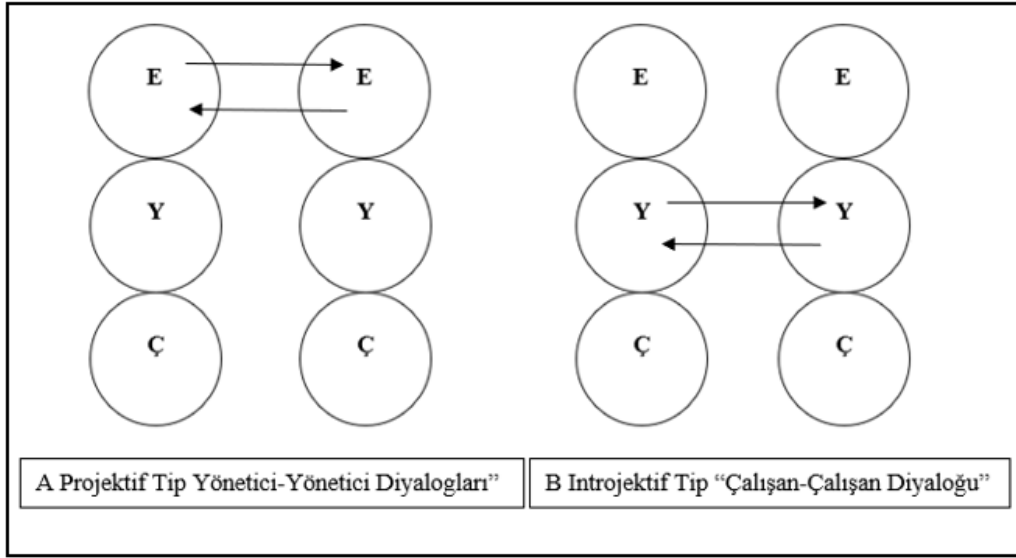
Yapılan araştırmada, katılımcıların lider üye etkileşim düzeyi, üyelerin gözünden 3,96 çıkmış olup genel yüksek olarak değerlendirilmektedir. Liderlerin gözünden bakıldığında ise 4,34 ile çok yüksek olduğu görülmüştür. Katılımcıların lider etkileşimi arttığı takdirde üye etkileşiminin azaldığı görülmüştür.

Katılımcıların lider-üye etkileşimi ile yaşam pozisyonları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. “Ben OKEY’ im Sen OKEY’ sin” boyutu ile lider-üye etkileşiminde lider gözüyle bakıldığında aralarında anlamlı bir ilişki görülmüştür. Aynı zamanda üyeler açısından “Ben OKEY’ im Sen OKEY’ sin” boyutu arasında da anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu sonuçlardan yola çıkarak lider-üye etkileşiminde iki tarafın da OKEY olması durumunda lider üye etkileşim düzeyinin artacağı görülmüştür.

“Ben OKEY değilim sen OKEY değilsin” boyutunda üyeler açısından ele alındığında ise negatif bir ilişki görülmüştür. Buna göre iki tarafın da OKEY olmama durumunda lider-üye etkileşim kalitesinin azalacağı görülmüştür. “Ben OKEY’ im Sen OKEY değilsin” boyutunda liderler açısından bakıldığında negatif bir ilişki görülmüştür. Bundan yola çıkarak iki taraftan birisi OKEY olmadığı takdirde lider üye etkileşiminde kalite düzeyinin azalacağı görülmüştür. “Ben OKEY değilim sen OKEY’ sin” boyutunda üyeler açısından bakıldığında yine negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. İki taraftan biri OKEY olmadığı takdirde lider-üye etkileşiminde azalma olacağı görülmüştür.

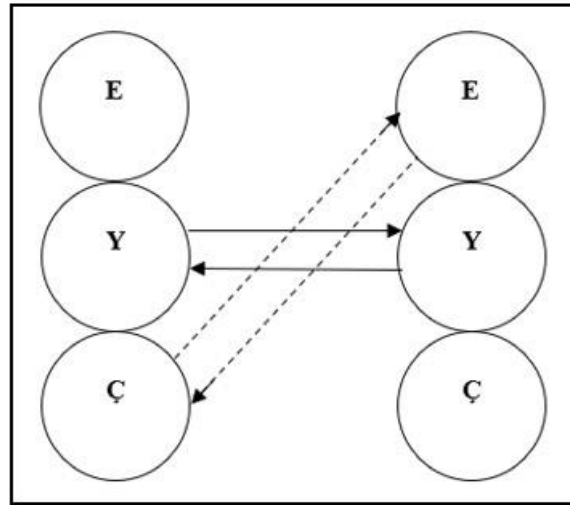
Araştırma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda organizasyonlar için TA kavramının önemli bir analiz tekniği olduğu söylenebilir. Örgüt içindeki lider-üye etkileşiminde; etki, katkı, sadakat ve profesyonel bağlılık boyutlarında, yaşam pozisyonlarına bakıldığında iki tarafın da OKEY olması örgütteki iletişim kalitesini artıracaktır. Organizasyonda yaşanan çatışmalar veya iletişim sorunları için TA tekniklerini öğrenmek ve sorunları çözmek için kullanmak çok yararlı olacaktır. Araştırma örneklemini açısından bakıldığında kamu sektörü üzerinde veya daha farklı yaş gruplarında çalışmalar yapılması araştırma alanını genişleterek daha farklı bulgulara ulaşmayı sağlayacaktır.

ŞEKİLLER



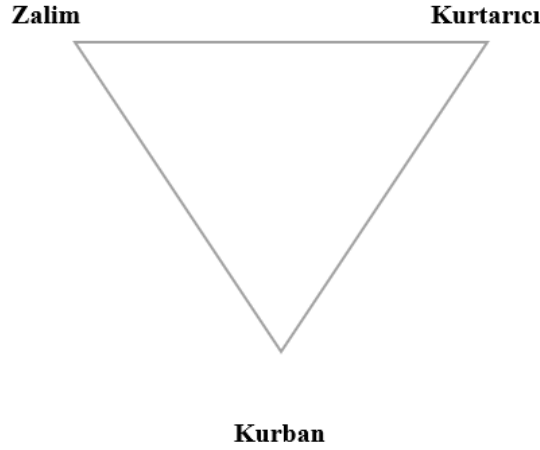
Şekil 2.3 Vakit Geçirme Oyunları

Kaynak: Berne, E, 2019, Games People Plays



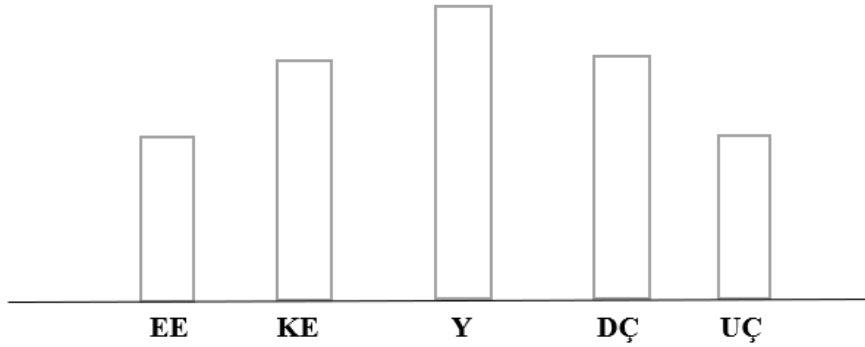
Şekil 2.4 Berne'in Transaksiyonel Oyun Çizimi Örneği

Kaynak: Stewart, I., & Joines, V. (1987). Günümüzde TA



Şekil 2.5 Karpman'ın Drama Üçgeni

Kaynak: Steiner, C., 1994 Scripts People Live: Transactional Analysis of Life Scripts



EE: Eleştirel Ebeveyn, KE: Koruyucu Ebeveyn, Y: Yetişkin, DÇ: Doğal Çocuk, UÇ: Uygulu Çocuk

Şekil 2.7 Egogram Örneği

Kaynak: Stewart, I., & Joines, V. (1987). *Günümüzde TA*

Ben OK değilim Sen OK 'sin	Ben OK'im Sen OK 'sin
Ben OK değilim Sen OK değilsin	Ben OK'im Sen OK değilsin

Şekil 2.9 OK Olma Matrisi

Kaynak: Mountain, A., & Davidson, C. (2016). Working together: Organizational transactional analysis and business performance. Routledge.

TABLolar
Tablo 1. On İki Etkileşimli Stil
a) Ok Olan Stiller

Ego Durumu	Stil	Stil Özellikleri
Besleyici Ebeveyn	Destekleyici	Müşterilerinin sorunlarını anlamaya çalışır, sabırlıdır, empati kurar. Durumları iyileştirmeye çalışır.
Eleştirel (Düzenleyici) Ebeveyn	Normatif	Müşterilerin uyması gereken normlar (sipariş prosedürleri, ödeme yöntemleri vb.) geliştirir ve bu normların neden gerekli olduğunu anlatmaktan çekinmez.
Yetişkin	Problem Çözme	Müşteri Problemlerini keşfetme ve onlarla ilgilenme konusunda inisiyatif alır. Yeni fikirler ve yaklaşımlar konusunda heveslidir.
Yaratıcı Çocuk	Yenilikçi	Yeni fikirler ve yaklaşımlar konusunda hevesli yeni fikirleri somut eylemlerle sonuçlanacak şekilde beslerler.
Duyarlı Çocuk	Yüzleşen	Müşterilerin duygularına saygı duyar müşterilerle açık bir şekilde sorunların çeşitli boyutlarını keşfetmek ister. Açık sözlü ama anlayışlı ve duyarlı.
Uygulu Çocuk	Dayanıklı/Toparlayıcı	Yaratıcı, uyarlanabilirlik gösterilir, öğrenmeye istekli, başkalarının fikirlerini kabul eder ve değişiklik gerektiğinde değişmeye isteklidir.

b) Ok Olmayan Stiller

Ego Durumu	Stil	Stil Özellikleri
Besleyici Ebeveyn	Kurtarma	Kendi başının çaresine bakamayacağı düşünülen müşteriye kurtarmaya çalışır. Müşterilerin şirkete saygı duyması beklenir ve şirkete bağımlı olarak algılanır.
Eleştirel (Düzenleyici) Ebeveyn	Kuralcı	Müşterilere kurallar ve düzenlemeler uygular ve bunlara uyulması konusunda ısrar eder. Müşteri davranışlarını eleştirir, müşterilerin sorunlarını onlara danışmadan çözümler sunar.
Yetişkin	Görev Takıntılı	Müşterilerin duygularını tanımakta başarısız olur ve hatta kasıtlı olarak görmezden gelir. Verimli işleyişle ilgili olarak görülmemen, müşterilerin endişelerine ve duygularına karşı duyarsız kalır.
Yaratıcı Çocuk	Bohem	Mevcut uygulamalara karşı sabırsızdır. Yeni fikirlerin nasıl çalıştığından çok fikirlerin kendisiyle ilgilenir. Yeni yaklaşımları denemekten hoşlanır ama onları takip etmez.
Duyarlı Çocuk	Agresif	Pazar payı için o kadar agresif bir şekilde savaşır ki müşteriler ertelenir ve firmanın dürüstlüğüne olan güvenlerini kaybeder.
Uygulu Çocuk	Somurtma	Bir satışı güvence altına almak dışında müşterilerle temastan kaçınır iletişim kurmaz. Müşteri sorunlarını açıkça tartışmaz.

Tablo 3. Üyelerin Bakış Açısından Lider-Üye Etkileşiminde Kalite Düzeyi

	Değişkenler	Puan
1	Yöneticime karşı konumumu genellikle biliyorum.	4,52
2	Yöneticimin ben olmadığım da benim kararlarımı savunacak kadar bana güveni vardır.	4,05
3	Yöneticim ile iş ilişkim etkindir.	4,19
4	Yöneticim benim problemlerini ve ihtiyaçlarını anlıyorum.	3,79
5	Gerçekten ihtiyacım olduğunda, yöneticime kendi zararı pahasına beni zor durumdan kurtaracağı konusunda güvenirim.	3,33
6	Yöneticim potansiyelimi biliyor ve takdir ediyor.	3,95
7	Yöneticim pozisyonunun gücünden bağımsız olarak işindeki problemlerimi çözmeye kişisel olarak yardımcı olma eğilimindedir.	3,9
	TOPLAM	3,96

Tablo 4. Liderlerin Bakış Açısından LÜE Kalite Düzeyi

	Değişkenler	Puan
1	Astlarım bana karşı genellikle konumlarını bilirler.	4,27
2	Astlarım olmadığında onların kararlarını savunacak kadar onlara güvenim vardır.	4,17
3	Astlarım ile iş ilişkim etkindir.	4,46
4	Astlarımın problemlerini ve ihtiyaçlarını anlıyorum.	4,35
5	Astlarım gerçekten ihtiyaçları olduğunda, kendi zararım pahasına onları zor durumdan kurtaracağım konusunda bana güvenir.	4,35
6	Astlarımın potansiyelini biliyor ve takdir ediyorum.	4,28
7	Pozisyonumun gücünden bağımsız olarak astlarımın işindeki problemlerini çözmeye kişisel olarak yardımcı olma eğilimindeyim.	4,53
	TOPLAM	4,34

Tablo 5. Lider-Üye Etkileşimi ve Yaşam Pozisyonları Arasındaki İlişki

	<i>Ben OK değilim Sen OK değilsin</i>	<i>Yöneticim ile iş ilişkim etkindir.</i>	<i>Ben OK' im Sen OK değilsin</i>	<i>Astlarımın problemlerini ve ihtiyaçlarını anlıyorum.</i>	<i>Ben OK değilim Sen OK' sin</i>	<i>Yöneticime karşı konumumu genellikle biliyorum.</i>
<i>Ben OKEY değilim Sen OKEY değilsin</i>	1	-,021	-,064	,036	-,164	,038
		,731	,300	,561	,007	,542
		265	265	265	265	265
<i>Yöneticim ile iş ilişkim etkindir.</i>		1	,163	-,892	,090	-,893
			,008	,000	,144	,000
		265	265	265	265	265
<i>Ben OKEY' im Sen OKEY değilsin</i>			1	-,109	,213	-,131
				,076	,000	,034
			265	265	265	265
<i>Astlarımın problemleri ni ve ihtiyaçlarını anlıyorum.</i>				1	-,054	,977
				265	,378	,000
					265	265
<i>Ben OKEY değilim Sen OKEY' sin</i>					1	-,069
					265	,264
						265
<i>Yöneticime karşı konumumu genellikle biliyorum.</i>						1
						265

KAYNAKÇA

- Akbağ, M., & Kulaksızoğlu, A. (2018). Üniversite Öğrencilerinde Stresle Başa Çıkma: Transaksiyonel Analiz Ego Durumları Bağlamında Bir İnceleme. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 26-26. <https://doi.org/10.26466/opus.476576>
- Akkaş H. & Ordun G. (2014). Lider-üye etkileşimi faktörlerinin liderler ve astlar tarafından karşılıklı algılanması: Bir perakende işletmesi çalışanları üzerinde araştırma. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 43(1), 120-135.
- Akkoyun, F. (1993). Saygı Kavramına Transaksiyonel Analiz Açısından Bakış. *Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 1(4).
- Bağcı, Z. (2013). Çalışanların Örgütsel Adalet Algılarının Örgütsel Bağlılıkları Üzerinde Etkisi: Tekstil Sektöründe Bir İnceleme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19).
- Bauer, T. N., & Erdoğan, B. (2014). *Leader-Member Exchange (LMX) Theory: The Relational Approach To Leadership*. Oxford Handbook Online.
- Bennett, R. (1999). Transactional Analysis Approach to the Categorisation of Corporate Marketing Behaviour. *Journal of Marketing Management*, 15, 265-289.
- Berne, E. (2019). *İnsanların Oynadığı Oyunlar* (1. bs). Diyojen.
- Cevrioglu, E. (2007). *Lider-Üye Etkileşimi ile Bireysel ve Örgütsel Sonuçlar Arasındaki İlişki: Ampirik Bir İnceleme*. Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Cornell, W. F. (2020). Transactional Analysis and Psychoanalysis: Overcoming the Narcissism of Small Differences in the Shadow of Eric Berne. *Transactional Analysis Journal*, 50(3), 164-178. <https://doi.org/10.1080/03621537.2020.1771020>
- Cushnie D. William. (1975). A Manager's Introduction to Transactional Analysis. *S.A.M. Advance Management Journal*, 37-45.
- Daley, B., L. (1973). *An Instrument To Determine Basic Ego States As Defined By Transactional Analysis*. University of South Carolina.
- Erdem, F. S. (2008). *Organizasyonlarda Lider-Üye Etkileşiminin Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Üzerindeki Etkilerinde, İzlenim Yönetimi Davranışının Rolü: Kayseri'de Hizmet Sektöründe Bir Araştırma*. Kayseri Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erskine, R. G. (Ed.). (2010). *Life scripts: A transactional analysis of unconscious relational patterns*. Karnac.
- Gerald Corey. (2009). *Transactional Analysis for Theory and Practice of Counseling and Psychotherapy Eighth Edition*.
- Graen, G. B., & Uhl-Bien, M. (1995). Relationship-based approach to leadership: Development of leader-member exchange (LMX) theory of leadership over 25 years: Applying a multi-level multi-domain perspective. *The Leadership Quarterly*, 6(2), 219-247. [https://doi.org/10.1016/1048-9843\(95\)90036-5](https://doi.org/10.1016/1048-9843(95)90036-5)
- Gürbüz, S., & Ayhan, Ö. (2017). Lidere Yakın Olmanın Dayanılmaz Hafifliği: Lider-Üye Etkileşimi, Görev Performansı, Tecrübe ve Terfi Edebilirlik Arasındaki İlişkilerin Testi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 32(80), 1-15.
- Harris, T. (2019). *I'm OK – You're OK* (19. bs). okuyanus.
- Hay, J. (2017). *An Introduction to Transactional Analysis Psychotherapy*. 20(3).
- James, M., & Jongeward, D. (2019). *Born to Win_ Transactional Analysis with Gestalt Experiments-Signet* (4. bs). Sola Unitas.
- Karcioğlu F. & Kahya C. (2011). Lider-Üye Etkileşimi ve Çatışma Yönetim Stili İlişkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 337-352.
- Kaşlı, M., & Seymen, O. A. (2010). Kişilik Özellikleri, Lider-Üye Etkileşimi ve Tükenmişlik İlişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27.
- Kaur, J. (2014). Role Of Ego States (Structural Analysis) In Defining Leadership Style: An Analysis. *Ge-International Journal Of Management Research*, 2(7), 320-332.
- Köy, A. K. (2011). *Yöneticiye Güvenin İş Tatmini Üzerindeki Etkisinde Lider-Üye Etkileşiminin Aracı Rolü: İstanbul ve Kocaeli İllerinde Beyaz Yakalılar Üzerinde Bir Araştırma*. Marmara Üniversitesi.
- Mountain, A., & Davidson, C. (2016). *Working together: Organizational transactional analysis and business performance*. Routledge.
- Steiner, C. (2007). *Scripts People Live: Transactional Analysis Of Life Scripts*. Grove/Atlantic, Inc.
- Stewart, I., & Joines, V. (2021). *Günümüzde TA Transaksyonel Analiz'e Yeni Bir Giriş* (4. bs). Serbest Kitaplar.
- Summerton, O. (1993). Games in Organizations. *Transactional Analysis Journal*, 23(2), 87-103. <https://doi.org/10.1177/036215379302300206>
- Sürücü L. (2021). Lider-Üye Etkileşimi: Lİteratür Taraması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(1), 257-277.
- Topbaş, M., E. (2022). *Yerel Yönetimlerde Lider-Üye Etkileşiminin İş Performansı ve Örgütsel Bağlılığa Etkisi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Uğurluoğlu Ö., Şantaş F., & Demirgil B. (2013). Lider-Üye Etkileşimi ve Tükenmişlik İlişkisi: Hastanelerde Bir Uygulama. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 16(1).

KÖRFEZ GÜVENLİĞİNİN GELECEĞİ: ABD-ÇİN REKABETİNİN KÖRFEZ'E YANSIMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ERBOĞA

Milli Savunma Üniversitesi/Deniz Harp Enstitüsü Strateji ve Güvenlik A.B.D. MSÜ

ORCID ID: 0000-0002-4435-5220

ÖZET

Soğuk Savaş döneminden itibaren Körfez ülkeleri (Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Bahreyn, Umman ve Kuveyt) ulusal güvenliklerine yönelik tehditleri ABD'nin peşine takılma stratejisiyle bertaraf etmeye çalışmışlardır. Güç kapasiteleri kısıtlı olan ve bölgesel güç dengesinde savunma ve güvenlik desteğine ihtiyaç duyan Körfez ülkeleri, ABD ile stratejik ortaklıklar kurarak bu desteği almışlardır. Çift kutuplu uluslararası sistemde Sovyetler tehdidi karşısında ABD'nin yanında yer alan Körfez ülkeleri, sırasıyla İran ve Irak tehditlerinin ortaya çıkışı sonrasında güvenlik ve savunma eksikliklerini ABD'ye yaslanarak aşmayı hedeflemişlerdir. Dolayısıyla Arap İsyanları sürecine değin ABD, Körfez ülkelerine güvenlik şemsiyesi sağlarken, Körfez ülkeleri de petro-dolarlarını ABD savunma şirketlerine aktararak silahlanmaya özen göstermişlerdir. Bununla birlikte Arap İsyanları ve İran Nükleer Anlaşması gibi gelişmeler Körfez ülkelerinin tehdit algısını yükseltmiş ancak güvenlik teminatı olarak gördükleri ABD'den istenilen düzeyde angajman görememişlerdir. Bu sebeple güvenlik işbirliği geliştirebilecekleri yeni aktörler arayan Körfez ülkeleri Rusya ve Çin gibi küresel güçler ile yakınlaşmaya çalışmışlardır. Son dönemde uluslararası sistemin tek kutuplu yapısının değişime uğrayacağı ve Çin'in yükselişiyle birlikte çift kutuplu bir uluslararası yapının ortaya çıkışına şahit olunacağına dair yaygın bir söylem bulunmaktadır. Her ne kadar Çin bütün odağını ekonomiye ve barışçıl büyümeye yoğunlaştırırsa da küresel güvenlik ve jeopolitik güç mücadelesinde yer almaktan geri durması zor gözükmemektedir. Körfez bölgesinin Çin ve ABD'nin muhtemel rekabet alanlarından birisi olması yüksek ihtimaldir. Bu çalışma, uluslararası sistemdeki güç rekabetinin Körfez güvenliğine nasıl yansıtacağını ve neden Körfez ülkelerinin Çin kartını kullanmaya çalıştıklarını tartışmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Körfez Ülkeleri, Güvenlik, ABD, Çin, Rekabet.

THE FUTURE OF GULF SECURITY: REFLECTIONS OF THE US-CHINA COMPETITION ON THE GULF

ABSTRACT

Since the Cold War period, Gulf states (Saudi Arabia, United Arab Emirates, Qatar, Bahrain, Oman and Kuwait) have tried to eliminate threats to their national security with the bandwagoning strategy which means following the United States. Gulf states, which have limited power capacities and need defense and security support in the regional balance of power, have received this support by establishing strategic partnerships with the United States. Gulf states, which sided with the U.S. against the Soviet threat in the bipolar international system, aimed to overcome their security and defense deficiencies by leaning on the U.S. after the emergence of the Iranian and Iraqi threats, respectively. Therefore, while the U.S. provided a security umbrella to the Gulf states until the Arab Revolts, the Gulf states also took care to arm themselves by transferring their petrodollars to U.S. defense companies. However, cases such as the Arab Uprisings and the Iran Nuclear Deal increased the threat perception of the Gulf states, but they did not receive the desired level of support from the U.S., which they saw as a security guarantee. For this reason, Gulf states, looking for new actors with whom they can develop security cooperation, have tried to get closer to global powers such as Russia and China. Recently, there has been a widespread discourse that the unipolar structure of the international system will change and with the rise of China, we will witness the emergence of a bipolar international structure. Although China focuses all its attention on economy and peaceful growth, it seems difficult for it to refrain from taking part in the global security and geopolitical power struggle. It is highly likely that the Gulf region will be one of the possible areas of competition between China and the U.S. This study aims to discuss how the power competition in the international system will reflect on Gulf security and why Gulf states are trying to use the China card.

Key Words: Gulf States, Security, United States, China, Competition.

YENİ SÖMÜRGEÇİ BİR İLİŞKİ BİÇİMİ OLARAK FRANSAFRİKA

Murat YİĞİT

Milli Savunma Üniversitesi Hava Harp Enstitüsü Strateji ve Güvenlik Anabilim Dalı MSÜ
ORCID ID: 0000-0001-6544-7338

ÖZET

Fransa'nın son yıllarda Afrika ülkeleriyle ikili ilişkilerde yaşadığı siyasi krizlerin sömürgeciliğe dayanan derin tarihsel kökenlerinin varlığı inkâr edilemez bir gerçektir. Bununla birlikte Frankofon Afrika ülkelerinin sömürgecilik sonrasında da Fransa'nın hegemonyası altında kalmalarının nedeni, Fransa'nın bağımlılıkları yeniden inşa edebilen yapısal-sistemantik yaklaşımı olmuştur. Dekolonizasyonun hazırlık safhasından itibaren kurgulanan bu yeni sömürgeci ilişki biçimi “Fransafrika” olarak adlandırılmaktadır. Bağımsızlıkların verilmesine karşın, Fransa'nın Afrikalı devletler üzerindeki tahakkümünü ve üstünlüğünü sürdürmeye dayalı bu politika başta hukuki, askeri, siyasi, ekonomik, kültürel olmak üzere pek çok alanda etkin biçimde yürütülmüştür. 2. Dünya Savaşı sırasında büyük yara alan sömürgeci Avrupa ülkeleri, klasik sömürgeciliği artan maliyeti nedeniyle rafa kaldırmayı kararlaştırmış, ilk olarak sömürge topraklarda yaşayan halklara ulusal parlamentolarda temsil hakkı verilmiştir. Bu uygulamada amaç, yönetici elitin belirlenmesi ve “uyumsuz” siyasetçilerin elenmesi olmuştur. Askeri ve sivil bürokratların belirlenmesinde benzer yöntemler tatbik edilmiştir. Bağımsızlıkların verilmesi karşılığında askeri ve teknik işbirliği, savunma, finans, kültür gibi alanlarda dayatılan ikili antlaşmalar günümüze kadar ulaşan bağımlılıkların hukuki zeminini inşa etmiştir. Yapısal olarak inşa edilen Fransafrika'nın kurucusu sayılan Fransa Cumhurbaşkanı Afrika Özel Danışmanı Jacques Foccart, sistem içinde Afrikalı elitlerle kişisel iktidar ilişkilerini istismar eden etkin bir aktör olarak yerini almıştır. Fransafrika'yı farklı ve özel kılan temel bileşen, Fransa'nın Afrika politikasını legal ve illegal olmak üzere ikili bir niteliğe büründürmüş olmasıdır. Foccart'ın sınırsız yetkileriyle inşa ettiği bu yeni sömürgeci düzen; Sahra altı Afrika'da hüküm süren gizli operasyonların, müdahalelerin, yeni sömürgeci çıkar ağlarının, hukukiliği tartışmalı ikili antlaşmaların, yasa dışı ticari faaliyetlerin, açık/örtük müdahalelerin ve inşa ettiği hegemonyanın bütünü olarak tanımlanabilir. Böylelikle illegal ve örtük eylemlerle, ihtiyaç duyulduğunda askeri darbe ve suikastlarla yeni sömürgecilik işlevsel ve sürekli hale getirildi. Bu çalışma, Fransafrika'nın tarihsel gelişimini, yöntemlerini, araçlarını ve diğer yeni sömürgeci yaklaşımlardan farklarını analitik biçimde ortaya koymayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Fransafrika, Yeni Sömürgecilik, Yerel Elitler, Açık ve Örtük Müdahaleler, Jacques Foccart.

THE FRANÇA-FRIQUE AS A NEO-COLONIAL RELATIONSHIP

ABSTRACT

It is an undeniable fact that the political crises that France has experienced in bilateral relations with African countries in recent years have deep historical roots dating back to colonialism. However, the reason why Francophone African countries remained under the hegemony of France after colonialism was France's structural-systematic approach that was able to rebuild dependencies. This new form of colonial relationship, which has been constructed since the preparatory phase of decolonization, is called "Françafrique". Despite the granting of independence, this policy based on maintaining France's domination and superiority over African states was effectively carried out in many areas, especially legal, military, political, economic, and cultural. Colonial European countries, which suffered greatly during World War II, decided to abolish classical colonialism due to its increasing costs, and for the first time, the people living in colonial lands were given the right to represent in national parliaments. The aim of this practice was to determine the ruling elite and eliminate "incompatible" politicians. Similar methods have been applied to determine military and civilian bureaucrats. Bilateral agreements imposed in areas such as military and technical cooperation, defence, finance and culture in exchange for independence established the legal basis for dependencies that have survived to this day. Jacques Foccart, Special Advisor to the President of France for Africa, who is considered the founder of the structurally constructed Françafrique, has taken his place within the system as an active actor exploiting personal power relations with African elites. The main component that makes Françafrique different and special is that France has made its African policy dual, legal and illegal. This neo-colonial order built by Foccart with his unlimited powers; It can be defined as the whole of the secret operations, interventions, neo-colonial interest networks, bilateral agreements of questionable legality, illegal commercial activities, open/covert interventions, and the hegemony it has built in sub-Saharan Africa. Thus, neo-colonialism was made functional and permanent through illegal and covert actions and, when necessary, military coups and assassinations. This study aims to analytically reveal the historical development of Françafrique, its methods, tools, and differences from other neo-colonial approaches.

Keywords: Françafrique, Neo-Colonialism, Local Elites, Open and Covert Interventions, Jacques Foccart.

BOOTSTRAP YÖNTEMİ İLE LIU REGRESYONDA AYAR PARAMETRESİ SEÇİMİ

Murat GENÇ

Department of Management Information Systems, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Tarsus University Mersin 33400, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-6335-3044

ÖZET

Doğrusal regresyonda, tahmin edicilerin arasında korelasyon olması durumunda katsayıların en küçük kareler tahminlerinin mutlak değer olarak çok büyük olabileceği ve yanlış işarete sahip olabileceği iyi bilinmektedir. Bu durumda, en küçük kareler tahmin edicisine alternatif bir yaklaşım olarak Liu tahmin edicisi önerilmiştir. Bir düzenleme yöntemi olarak Liu tahmin edicisinin seçilmesi gereken bir ayar parametresi vardır. Literatürde, Liu tahmin edicisinin en iyi ayar parametresini tahmin etmek için çeşitli yöntemler önerilmiştir. Bu tekniklerin çoğu Liu tahmin edicisinin hata kareler ortalamasını minimize etmeye odaklansa da en iyi ayar parametresi değerini elde etmek ve tahminlerin hata kareler ortalamasını değerlendirmek için bootstrap yeniden örnekleme tekniği kullanılabilir.

Bu çalışmada, Liu regresyonda ayar parametresini tahmin etmek için bootstrap yöntemi kullanılmıştır. Çeşitli ayar parametresi seçim yöntemlerine kıyasla bootstrap yönteminin test veri kümeleri üzerindeki başarı düzeyini araştırmak için bir simülasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, ayar parametresi seçim yöntemlerinin performansları gerçek bir veri kümesi üzerinde karşılaştırılmıştır. Katsayı tahmin sürecini hızlandırmak için hesaplamalar C++ dilinde gerçekleştirilmiş ve sonuçlar R yazılımındaki fonksiyonlar tarafından çağırılmıştır. Sonuç olarak, Liu regresyonda bootstrap'a dayalı ayar parametresi seçiminin verilerin özelliklerine bağlı olarak iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Doğrusal Regresyon, Çoklu İç İlişki, Düzenleme, Liu Regresyon

TUNING PARAMETER SELECTION IN LIU REGRESSION VIA BOOTSTRAP METHOD

ABSTRACT

In linear regression settings, it is well known that least-squares estimates of the coefficients are likely to be too large in absolute value and possibly of the wrong sign if predictors are correlated. In this case, as an alternative approach to the least squares estimator, the Liu estimator has been proposed. As a regularization method, the Liu estimator has a tuning parameter that needs to be selected. In the literature, several methods have been proposed to estimate the best tuning parameter of the Liu estimator. Although the majority of these techniques focus on minimizing the mean square error of the Liu estimator, the bootstrap resampling technique can be used in order to provide the best tuning parameter value and evaluate the mean square error of the predictions.

In this study, the bootstrap method is used to estimate the tuning parameter in Liu regression. A simulation study has been carried out to investigate the level of success of the bootstrap method on the test data sets compared to various tuning parameter selection methods. Moreover, the performances of tuning parameter selection methods have been compared on a real dataset. To accelerate the coefficient estimation process, the computations have been performed in C++ and the results have been called by functions in R software. Consequently, tuning parameter selection based on bootstrap in Liu regression is found to give promising results depending on the properties of the data.

Keywords: Linear Regression, Multicollinearity, Regularization, Liu Regression

REKABET DİNAMİKLERİ PERSPEKTİFİNDE SEKTÖR LİDERİNİN REKABETÇİ AGRESİFLİĞİ

Rukiye SÖNMEZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Uygulamalı Bilimler Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-3262-9896

ÖZET

Rekabetçi davranışın açıklanmasında rekabet dinamikleri literatürü rekabetçi hamleleri esas almaktadır. Bu çalışmada sektör lideri firma odağında, rekabetçi hamleler vasıtasıyla oluşturulan rekabetçi agresifliğin dinamik bir süreç içerisinde incelenmesi amaçlanmıştır. Hava yolu sektöründe sektör lideri konumunda olan Türk Hava Yolları (THY) firması araştırmanın örnekleme olarak seçilmiştir. Firmanın rekabetçi hamlelerini yayınladığı mecralardan 2008-2019 yılları arasında 1.793 hamle içerik analizi yöntemiyle elde edilmiştir. Bu çalışma sektör liderinin rekabetçi davranışını süreç içerisinde incelemesi ve hamleleri vasıtasıyla nasıl avantaj sağladığının görülebilmesi açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rekabetçi Agresiflik, Rekabetçi Hamleler, Rekabetçi Davranış, Rekabet Dinamikleri, Strateji

ABSTRACT

Competitive dynamics literature is based on competitive moves to explain competitive behaviour. In this study, it is aimed to examine the competitive aggressiveness initiated through competitive moves in a dynamic process with a focus on the industry-leading firm. Turkish Airlines (THY), which is the industry leader in the airline industry, was selected as the sample of the study. Between 2008 and 2019, 1,793 moves were obtained by content analysis method from the sources where the firm published its competitive moves. This paper is important in terms of examining the competitive behaviour of the industry leader in the process and seeing how it gains advantage through its moves.

Keywords: Competitive Aggressiveness, Competitive Moves, Competitive Behaviour, Competitive Dynamics, Strategy

1. GİRİŞ

Son yirmi yılda strateji literatüründe, firmaların rekabetçi davranışlarını belirleyebilmek için rekabetçi hamlelerini açıklamaya yönelik çalışmalar artmaktadır (Luo vd., 2007; Nadkarni ve Barr, 2008; Albers ve Schweiger, 2011). Rekabetçi hamleler ise firmanın rekabet avantajını arttırmak veya mevcut rekabetçi konumunu korumak için yeni bir ürünün piyasaya sunulması, yeni bir pazar segmentine girilmesi, işbirliği oluşturulması, pazarlama ve promosyon faaliyetleri gibi spesifik ve saptanabilir eylemler olarak tanımlanmaktadır (Chen vd., 1992; Chen ve MacMillan, 1992). Rekabetçi agresiflik ise bir firmanın çok sayıda farklı rekabetçi

hamle türünü, hızlı bir şekilde uygulayarak rakiplerine meydan okuma eğilimini yansıtan rekabetçi davranıştır (Chen vd., 2010).

Agresif firmalar, rekabetçi hamlelerini gerçekleştirmek için fırsat arayışı içerisindedir ve bu fırsatları rakiplerine göre daha erken fark edebilir ve bunlardan yararlanabilirler. Böylece bir dizi geçici rekabet avantajı yaratarak üstün performans gösterirler (Young vd., 1996; D'Aveni vd., 2010). Yaratılan bu avantaj geçicidir çünkü rakibin misillemesi, avantajın etkisini azaltabilir ya da tamamen ortadan kaldırabilir. Rekabet dinamikleri literatürdeki araştırmalar rekabetçi agresifliğin rekabet avantajı sağladığını ya da tam tersi avantaj kaybettirdiğini belirtmektedir. Şiddetli rekabetin olduğu sektörlerde firmanın rekabetçi hamlelerini, iyi bir şekilde bir araya getirip çeşitlendirmesi avantaj yaratmaktadır (Lee, 2008). Bu nedenle oluşturulan hamlelerin türü, zamanlaması ve hızının incelenmesi önem taşımaktadır. Ancak hangi durumlarda agresifliğin rekabet avantajını arttırdığı tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle bu araştırmada sektör lideri firmanın rekabetçi agresifliği açıklanmaya odaklanılmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırmanın Örneklemi

Araştırma örneklemi olarak Türk havayolları sektöründe lider konumda olan ve bayrak taşıyıcı firma olan Türk Hava Yolları (THY) firması seçilmiştir. Sektörde rekabetin şiddetli olması, sektörün rekabetçi hamlelerini yayınlaması ve rakiplerinin hamleleri takip etmesi nedeniyle araştırma için uygun bir yapı oluşturmaktadır.

2.2. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın veri toplama sürecinde, öncelikle sektörde firmaların rekabetçi hamlelerini hangi mecralardan yayınladıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Hamlelerin firmaların web sitelerinde duyuru ve e-bülten olarak yayınlanmasının yanı sıra sektörel dergilerde de yayımlandığı saptanmıştır. Rekabetçi hamlelere yönelik veri elde edebilmek için yapılandırılmış içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler 2008 yılından 2019 yılına kadar olan süreci kapsamaktadır. 2019 yılının Ocak ayında Covid-19 pandemisinin başlamasıyla birlikte bazı hatlarda uçuşlar geçici süre durdurulmuş ardından tamamen durdurulduğundan araştırma 2019 Aralık ayı dahil edilerek veri toplama süreci sonlandırılmıştır. İlgili yıllar arasında elde edilen veriler kodlanarak Pazar oluşturma, Pazarlama ve promosyon, Hizmet geliştirme, Fiyatlandırma, Kapasite, Çevresel, İşbirliği ve Niyetsel hamleler olarak sınıflandırılmıştır. Bunun sonucunda toplam 1793 rekabetçi hamleye ulaşılmıştır.

2.3. Araştırmanın Değişkenleri ve Ölçümü

Veri toplama süreci tamamlandıktan sonra rekabetçi agresifliği oluşturan rekabetçi repertuar, rekabetçi karmaşıklık ve rekabetçi hamle hızı hesaplanmıştır.

Rekabetçi repertuar: Bir yıl içerisinde firma tarafından oluşturulan farklı rekabetçi hamle türlerini gerçekleştirme sayısıdır. Rekabetçi hamle çeşitliliği azaldığında “rekabetçi repertuar sadeliği”ne, çeşitlilik yükseldiğinde ise “rekabetçi repertuar çeşitliliği”ne sahiptir. Rekabetçi repertuar çeşitliliğine sahip olduğunda firmanın rekabetçi hamle agresifliği artmaktadır. Bu değişken Shannon indeksi ile ölçülmüştür.

Rekabetçi karmaşıklık: Bir yıl içerisinde firmanın oluşturduğu toplam rekabetçi hamle sayısıdır. Bir firmanın rekabetçi repertuarının bir yıldan diğerine nasıl değiştirdiği gösterir. Karmaşıklık artıkça rekabetçi agresiflik artmaktadır. Öklid mesafesi ile ölçülmüştür.

$$D_{(t-1)t} = \text{SQRT}[(A1_{(t-1)} - A1_t)^2 + (A2_{(t-1)} - A2_t)^2 + \dots + (A7_{(t-1)} - A7_t)^2]$$

Rekabetçi hamle hızı: Firmaların gerçekleştirdiği bir hamleden sonra gerçekleştirdiği yeni hamle arasındaki farktır. Rekabetçi hamle aralığı düşük olan firmalar daha agresiftir. Yeni hamle tarihinden bir önce gerçekleştirilen hamle tarihinin çıkarılması sonucu hesaplanmıştır. Aradaki fark azaldıkça rekabetçi agresiflik artmaktadır.

2.4. Ön Bulgular

Araştırmadan elde edilen ön bulgular tablolastırılarak sektör liderinin agresifliği betimlenmiştir. Tablo 1’de rekabetçi hamle sayıları yıllar itibariyle yüzde olarak verilmiştir.

Tablo 1: Rekabetçi Hamle Sayısı

Firmanın rekabetçi hamleleri yıllar itibariyle bir dalgalanma göstermektedir. Sektörün turizm sektöründen, dünyada meydana gelen olaylardan, savaşlardan ve krizlerden etkilenmesi dalgalanmaya neden olmaktadır. Ancak genel olarak bakıldığında 2017 yılına kadar bir artış trendi bulunmakta ve ardından hamle sayılarında azalış görülmektedir. Ocak 2020 tarihinde Covid-19 pandemisinin ortaya çıkmasıyla birlikte zaman zaman bazı hatlarda uçuşların durdurulması ardından tamamen durdurulması nedeniyle hamle sayısı iyice düşmüştür. Bu etkiyi elimine edebilmek için 2020 ve sonrası araştırma kapsamına dahil edilmemiştir.

Tablo 2: Rekabetçi Hamle Türlerine Göre Toplam Hamle Oranları

Tablo 2’de rekabetçi hamle türlerine göre rekabetçi hamle sayıları yüzde olarak verilmiştir. Rekabetçi hamle türleri içerisinde, yeni bir pazar oluşturma ya da mevcut pazarda yayılımı sağlamaya yönelik gerçekleştirilen pazar oluşturma hamleleri en fazla oranı sahiptir. Ardından pazarlama ve promosyon hamleleri gelmektedir. En düşük oranda gerçekleştirilen çevresel hamleler ise sektörde de oldukça az görülmekle birlikte günümüzde önemi artmaktadır.

Tablo 3: Sektör Liderinin Rekabetçi Repertuarı

Tablo 4: Sektör Liderinin Rekabetçi Karmaşıklığı

Tablo 3 ve 4'te sektör lideri olan THY'nin rekabetçi repertuarı ve karmaşıklığı gösterilmektedir. Rekabetçi repertuarında 2012 ve 2015 yıllarında diğer yıllara göre daha rekabetçi hamle sadeliğine sahip olduğu söylenebilir. Rekabetçi karmaşıklığın yüksek olması ise rekabetçi agresifliğinin yüksek olduğunun göstergesidir.

Tablo 5: Sektör Liderinin Rekabetçi Hamle Hızı

Tablo 5'te firmanın rekabetçi hamle hızının seyri görülmektedir. Rekabetçi hamleleri arasındaki en uzun süre 45 gün iken aynı gün gerçekleştirilen hamlelerin toplam hamlelerine oranı yaklaşık yüzde 28'dir. Bir gün ara ile gerçekleştirilen hamlelerin oranı yaklaşık yüzde 25, iki gün ara ile yüzde 15, üç gün ara ile ise yüzde 9'dur. Rekabetçi hamleleri arasındaki sürenin az olması rekabetçi agresifliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

2.5 Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma rekabetçi repertuar, rekabetçi karmaşıklık ve hamle hızı esas alınarak rekabetçi agresifliği sektör lideri firma üzerinden açıklamaktadır. Daha agresif firmaların daha fazla kazanım elde ettiği düşünülse de bazı araştırmalar rekabetçi agresiflik ve firma performansı arasında pozitif bir ilişki bulmasına rağmen (Andrevski vd., 2014; Chen vd., 2010; Derfus vd., 2008; Ferrier, 2001), bazı araştırmalar negatif ilişki bulunduğunu kanıtlamıştır (Chen vd., 2010).

Bu çalışma, uzun süredir sektör lideri konumunu koruyan THY firmasının vaka analizini içerdiğinden dolayı benzer sektörlerle ve benzer rekabet dinamiklerine sahip firmalara bir kıyaslama olanağı sunabilmektedir. Ayrıca araştırmanın metodu, Türkiye henüz araştırılmayan rekabet dinamikleri perspektifi açısından örnek teşkil etmektedir.

Kaynakça

- Albers, S. & Schweiger, B. (2011). "Network-Based Competition – Antecedents, Forms and Research Implications", 5th International Conference on Economics and Management of Networks, December 1 to December 3, 2011, Limassol, Cyprus.
- Andrevski, G., Richard, O. C., Shaw, J. D., & Ferrier, W. J. (2014). "Racial diversity and firm performance: The mediating role of competitive intensity". *Journal of Management*, 40(3), 820-844.
- Chen, E. L., Katila, R., McDonald, R., & Eisenhardt, K. M. (2010). "Life in the Fast Lane: Origins of Competitive Interaction in New vs. Established Markets". *Strategic Management Journal*, 31(13), 1527-1547.
- Chen, M. & MacMillan, I.C. (1992). "Nonresponse and Delayed Response to Competitive Moves: The Roles of Competitor Dependence and Action Irreversibility". *Academy of Management Journal*, 35(3), 539-570.
- Chen, M. J., Lin, H.C. & Michel, J. G. (2010). "Navigating in a Hypercompetitive Environment: The Roles of Action Aggressiveness and TMT Integration" *Strategic Management Journal*, 31(13), 1410-1430.

- Chen, M.-J., Smith, K. G. & Grimm, C. M. (1992). "Action Characteristics as Predictors of Competitive Responses", *Management Science*, 38, 439-455.
- D'Aveni, R. A., Dagnino, G. B., & Smith, K. G. (2010). "The Age of Temporary Advantage". *Strategic Management Journal*, 31(13), 1371-1385.
- Derfus, P. J., Maggitti, P. G., Grimm, C. M., & Smith, K. G. (2008). "The Red Queen effect: Competitive actions and firm performance". *Academy of Management Journal*, 51(1), 61-80.
- Ferrier, W. J. (2001). "Navigating the Competitive Landscape: The Drivers and Consequences of Competitive Aggressiveness", *Academy of Management Journal*, 44, 858-877.
- Lee, J. J. (2008). "Corporate Strategic Action Portfolios and Firm Performance in the US Telecom Industry (1984-2004)", Doctor of Philosophy, University of Pittsburgh.
- Luo, X., Rindfleisch, A., & Tse, D. K. (2007). "Working with Rivals: The Impact of Competitor Alliances on Financial Performance", *Journal of Marketing Research*, 44, 73-83.
- Nadkarni, S. & Barr, P. S. (2008). "Environmental Context, Managerial Cognition, and Strategic Action: An Integrated View." *Strategic Management Journal*, 29(13), 1395-1427.
- Young, G., Smith, K. G. & Grimm, C. M. (1996). "Austrian and Industrial Organization Perspectives on Firm-Level Competitive Activity and Performance", *Organization Science*, 7(3), 243-254.

KUANTUM LİDERLİĞİNİ KEŞFETMEK: KAPSAMLI BİR LİTERATÜR TARAMASI VE TEMEL KAVRAMLAR İLE BULGULARIN SENTEZİ

Dr. Yavuz Selim BALCIOĞLU

Gebze Technic University, Faculty of Business Management, Department of Management Information System

ORCID ID: 0000-0001-7138-2972

Dr. Ayşe BİLGİN

Gebze Technic University, Faculty of Business Management, Department of Business Management

ORCID ID: 0000-0001-5536-2998

ÖZET

Liderlik alanı, kuantum liderliğin keşfedilmeye değer yeni bir paradigma olarak ortaya çıkmasıyla birlikte gelişen bir manzaraya tanık oldu. Bu makale, kuantum liderliği hakkında 2013'ten 2023'e kadar on yılı kapsayan kapsamlı bir literatür taraması sunmaktadır. Web of Science veritabanını kullanan bu inceleme, alandaki temel kavramları, bulguları ve eğilimleri tanımlar ve sentezler. Sistematik bir arama ve sınıflandırma yoluyla makaleler teorik temeller, pratik uygulamalar, geleneksel liderlik modelleriyle karşılaştırmalı çalışmalar ve gerçek dünyadan örnek olay çalışmaları gibi temalar altında kümelendi. Ön bulgular, benzersiz karar alma süreçlerini ve organizasyonel davranışları aydınlatarak, liderlik dinamiklerini kuantum teorisi merceğinden anlamaya yönelik bir değişime işaret ediyor. Bu inceleme, mevcut literatürdeki fikir birliği, tartışma ve boşluk alanlarını daha da vurgulayarak kuantum liderliği alanında gelecekteki araştırma çabaları için bir yol haritası sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuantum liderlik, Literatür, Sentez

EXPLORING QUANTUM LEADERSHIP: A COMPREHENSIVE LITERATURE REVIEW AND SYNTHESIS OF KEY CONCEPTS AND FINDINGS

ABSTRACT

The realm of leadership has witnessed an evolving landscape, with quantum leadership emerging as a novel paradigm worth exploring. This article presents a comprehensive literature review on quantum leadership, spanning a decade from 2013 to 2023. Utilizing the Web of Science database, this review identifies and synthesizes key concepts, findings, and trends within the field. Through a systematic search and categorization, articles were clustered into themes such as theoretical foundations, practical applications, comparative studies with traditional leadership models, and real-world case studies. Preliminary findings indicate a shift towards understanding leadership dynamics through the lens of quantum theory, elucidating unique decision-making processes and organizational behaviors. This review further highlights

areas of consensus, debate, and gaps in the existing literature, providing a roadmap for future research endeavors in the domain of quantum leadership.

Keywords: Quantum leadership, Literature, Synthesis

1. INTRODUCTION

The landscape of leadership theory and practice has been ever-evolving, adapting to the shifting contours of organizational needs, societal changes, and the influx of new scientific paradigms (Boudreau and Ramstad, 2005). Among the most intriguing developments in recent years is the emergence of "quantum leadership," a concept that seeks to integrate principles from quantum physics into the realm of organizational leadership (Curtin, 2011). While traditional leadership models often rely on linear, cause-and-effect frameworks, quantum leadership proposes a more interconnected (Piel et al., 2019), dynamic, and probabilistic approach, reminiscent of the behavior of particles at the quantum level.

The period spanning 2013 to 2023 has witnessed a surge in academic interest in quantum leadership, with researchers delving into its theoretical foundations, practical applications, and potential implications for organizations. As we stand at the crossroads of traditional and quantum leadership paradigms (Watson et al., 2018), it becomes imperative to systematically review and synthesize the burgeoning literature, discerning key concepts, findings, and trends that have shaped this field over the past decade.

This article embarks on such an exploration, using the Web of Science database as a primary resource for sourcing relevant academic publications. Through a meticulous review process, this work aims to provide a consolidated understanding of quantum leadership's trajectory, its juxtaposition against conventional leadership models, and the potential avenues for future research.

2. METHOD

To commence the systematic literature review on quantum leadership (Geok and Shaari, 2020), the Web of Science database was utilized as the primary source of academic publications. This comprehensive database, renowned for its collection of peer-reviewed articles across various disciplines, was deemed apt for sourcing relevant literature on the topic. The initial search was initiated with the primary keyword "Quantum leadership." This keyword was specifically chosen given its direct relevance to the core focus of this review and its potential to yield articles that delve into both the theoretical underpinnings and practical applications of quantum leadership in contemporary organizational contexts.

Following the preliminary exploration centered on "Quantum leadership," the search parameters were expanded to include a spectrum of related keywords to ensure a holistic capture of the domain. The keywords "Quantum organizational behavior" and "Quantum theory and leadership" were incorporated, anticipating literature that might bridge quantum principles with broader organizational behaviors and theoretical leadership constructs. However, these terms yielded no significant findings within the timeframe of interest. Shifting focus, "Quantum decision-making" was introduced, recognizing the potential intersections between quantum theory and decision-making processes in organizational settings. This keyword presented a rich vein of articles, suggesting a growing interest in this specific facet of quantum applications. Similarly, "Quantum organizational dynamics" was probed, though it did not yield relevant articles, indicating possible nascent or limited exploration in this area. Lastly, the keyword "Quantum management" was employed, aligning with the broader managerial practices potentially influenced by quantum principles. This keyword further enriched the dataset, underscoring the evolving interest in blending quantum theories with managerial practices.

3. RESULTS

Over the past decade, there has been a discernible academic interest in the integration of quantum principles within leadership and management domains, as evidenced by the literature sourced from the Web of Science database. The keyword "Quantum leadership" witnessed a steady increase in publications, highlighting its growing significance in leadership studies. By 2023, the volume had tripled compared to 2016, signifying the topic's evolving relevance. Meanwhile, terms such as "Quantum organizational behavior" and "Quantum theory and leadership" did not yield any substantial findings, suggesting that these specific intersections of quantum theory with organizational studies might still be in nascent stages or possibly explored under different terminologies. On the other hand, "Quantum decision-making" showcased a consistent interest over the years, emphasizing the potential applicability of quantum theories in shaping decision-making paradigms within organizations. "Quantum management," though not as prolific as the former, still indicated a notable presence in the literature. In contrast, "Quantum organizational dynamics" remained uncharted, indicating a possible avenue for future research. Collectively, these findings (Figure 1) underscore a burgeoning interest in quantum theory's applicability in leadership and decision-making domains, while also highlighting areas that might benefit from further academic exploration.

Table 1. Number of Publications by Keyword in the Web of Science Database (2013-2023)

Year	Quantum leadership	Quantum organizational behavior	Quantum theory and leadership	Quantum decision-making	Quantum organizational dynamics	Quantum management
2013	0	0	0	1	0	1
2014	0	0	0	1	0	1
2015	0	0	0	2	0	0
2016	1	0	0	2	0	1
2017	0	0	0	1	0	0
2018	1	0	0	2	0	2
2019	2	0	0	3	0	0
2020	3	0	0	1	0	3
2021	1	0	0	3	0	1
2022	2	0	0	4	0	0
2023	3	0	0	3	0	2

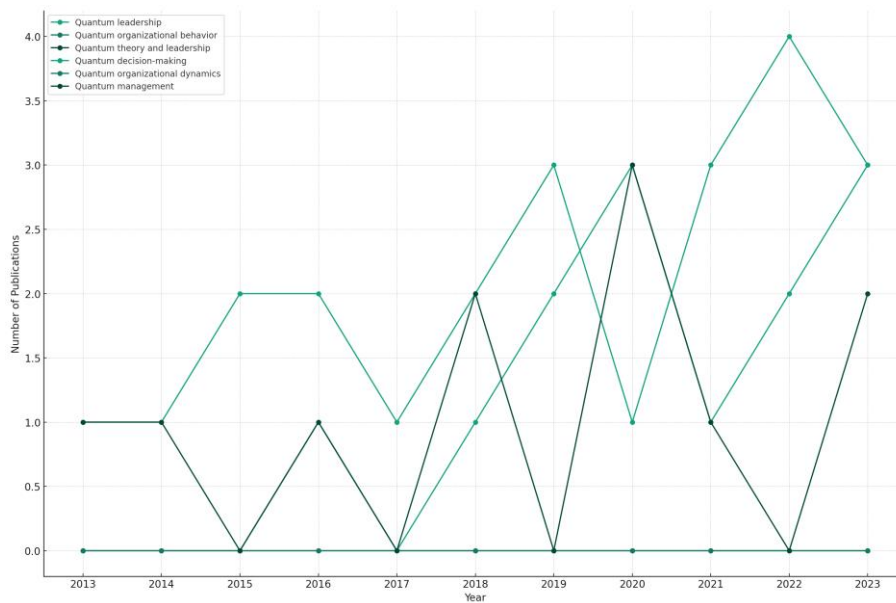


Figure 1. the trend of publications for different keywords over the years 2013 to 2023.

The data presented in Table 1 illuminates a compelling narrative in the realm of leadership studies over the past decade. The discernible ascent in publications on "Quantum leadership" underscores the increasing recognition of quantum principles as pertinent constructs within leadership theory and practice. This burgeoning interest, particularly noticeable in the latter years of the studied timeframe, hints at a potential paradigm shift wherein leadership dynamics might be increasingly viewed through a quantum lens, emphasizing interconnectedness, non-linearity, and probabilistic determinants. The sustained exploration in "Quantum decision-making" reinforces the hypothesis that decision-making processes in organizations might be evolving to adopt quantum-reminiscent characteristics, challenging conventional deterministic frameworks. Meanwhile, the limited but present exploration in "Quantum management" suggests avenues where quantum theories might be influencing broader managerial practices.

Curiously, the absence of findings under "Quantum organizational behavior," "Quantum theory and leadership," and "Quantum organizational dynamics" indicates potential research gaps or perhaps areas where the quantum lexicon is yet to be firmly established. Collectively, these findings not only reflect the changing contours of leadership studies but also underscore the need for leadership practitioners and scholars to engage deeply with these emerging quantum perspectives, anticipating their transformative potential in shaping future leadership paradigms. A meticulous review of the data in Table 1 unveils certain conspicuous lacunae in the existing literature, signaling potential opportunities for academic exploration. Notably, the absence of findings related to "Quantum organizational behavior," "Quantum theory and leadership," and "Quantum organizational dynamics" suggests that these intersections of quantum theory with leadership and organizational studies may be underrepresented or perhaps explored under alternative terminologies. Such gaps are intriguing, as they might house rich veins of untapped knowledge and innovative perspectives. For instance, understanding how quantum principles can be applied to organizational behavior could shed light on intricate team dynamics, information flow, and organizational adaptability. Similarly, intertwining quantum theory with leadership constructs could offer fresh insights into leadership styles, decision-making frameworks, and leader-follower dynamics. These gaps, therefore, not only indicate areas that remain largely uncharted but also beckon scholars to embark on investigative journeys, pushing the boundaries of conventional wisdom and contributing to the evolving landscape of leadership research.

4. CONCLUSION

The review offers illuminating insights into the evolving academic landscape of quantum principles within the domains of leadership and management. Firstly, there's a palpable surge in interest around "Quantum leadership" over the decade, emphasizing its growing prominence as a contemporary leadership paradigm. This trend underscores the potential of quantum theory to redefine traditional leadership constructs, weaving in elements of interconnectedness, unpredictability, and dynamic change. Secondly, the consistent exploration in the realm of "Quantum decision-making" suggests that decision-making processes within organizations are being revisited with a quantum lens, potentially challenging long-held deterministic models. The sporadic yet notable presence of "Quantum management" in the literature points to the broader applicability of quantum principles beyond leadership, touching upon general management practices. Conversely, the conspicuous gaps in areas like "Quantum organizational behavior" and "Quantum theory and leadership" serve as indicators of untapped potential, hinting at novel avenues of research waiting to be charted. Collectively, these insights paint a

picture of a field in flux, with quantum principles gradually carving a niche for themselves, poised to reshape the foundational tenets of leadership and organizational studies.

In light of the insights garnered from the review, several recommendations emerge for future research in the domain of quantum leadership. Primarily, there's a pressing need to delve deeper into areas like "Quantum organizational behavior" and "Quantum theory and leadership," which currently exhibit noticeable gaps in the literature. Exploring these intersections could unearth innovative frameworks that integrate quantum principles with leadership constructs, potentially leading to novel leadership styles or paradigms. Additionally, longitudinal studies might be beneficial to trace the evolution of quantum leadership over time, capturing its transformative impact on organizational outcomes, employee engagement, and decision-making processes. Given the probabilistic nature of quantum principles, research could also explore how leaders grapple with uncertainties, making decisions in environments marked by volatility and ambiguity. Comparative studies, juxtaposing quantum leadership with traditional leadership models, would further enrich our understanding, highlighting the distinct advantages or challenges posed by each. Finally, interdisciplinary collaborations, marrying quantum physics with organizational psychology or behavioral economics, could spawn groundbreaking methodologies and tools tailored for the quantum leadership domain. As the field stands on the cusp of potential paradigm shifts, these recommendations aim to guide researchers towards uncharted territories, fostering a richer, more nuanced understanding of quantum leadership.

REFERENCES

- Boudreau, J. W., & Ramstad, P. M. (2005). Talentship, talent segmentation, and sustainability: A new HR decision science paradigm for a new strategy definition. *Human Resource Management: Published in Cooperation with the School of Business Administration, The University of Michigan and in alliance with the Society of Human Resources Management*, 44(2), 129-136.
- Curtin, L. (2011). Quantum leadership: Succeeding in interesting times. *Nurse Leader*, 9(1), 35-38.
- Piel, M. A., Putnam, K., & Johnson, K. K. (2019). Quantum leadership: toward ethical selflessness. *Selflessness in Business*, 71.
- Watson, J., Porter-O'Grady, T., Horton-Deutsch, S., & Malloch, K. (2018). Quantum caring leadership: Integrating quantum leadership with caring science. *Nursing science quarterly*, 31(3), 253-258.
- Geok, S. W., & Shaari, A. (2020). Show up & be seen: A study towards quantum leadership in quantum era. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(6), 411-429.

ÖRGÜTSEL ZEKANIN KONULARINI AÇIKLIĞA KAVUŞTURMAK: ÇAĞDAŞ ÖRGÜTLERDEKİ TEORİLER, ÖLÇME VE ETKİNİN KAPSAMLI BİR İNCELEMESİ

Dr. Yavuz Selim BALCIOĞLU

Gebze Technic University, Faculty of Business Management, Department of Management Information System

ORCID: 0000-0001-7138-2972

Dr. Ayşe BİLGİN

Gebze Technic University, Faculty of Business Management, Department of Business Management

ORCID: 0000-0001-5536-2998

ÖZET

Modern kuruluşların hızla değişen manzarasının ortasında, 'Örgütsel Zekâ' kavramı, örgütsel davranış, strateji ve bilişsel bilimin kesişiminde köprü oluşturan çok önemli bir çalışma alanı olarak ortaya çıkmıştır. Bu makale, mevcut teorilerin, çağdaş ölçüm tekniklerinin ve bunların günümüz organizasyonları üzerindeki kapsamlı etkisinin bütünsel bir incelemesini sağlayarak, Organizasyonel Zekanın karmaşık inceliklerini açığa çıkarmak için titiz bir yolculuğa çıkıyor. Sistemik bir inceleme yaklaşımı kullanarak, Sosyal Bilimler Atıf Dizini (SSCI) altında indekslenen makalelere odaklanarak Web of Science veritabanını araştırıyoruz. Bulgularımız, farklı bakış açıları ve metodolojik yaklaşımlar sunan çok sayıda makalenin vurguladığı, konuya yönelik artan bir ilgiyi ortaya koymaktadır. Tematik bir analiz aracılığıyla, bu makaleleri kategorilere ayırarak Örgütsel Zekâ çalışmalarındaki baskın temalara, boşluklara ve gelecekteki yönelimlere ışık tutulmaktadır. Bu inceleme yalnızca mevcut literatürü sentezlemekle kalmıyor, aynı zamanda 21. yüzyılda örgütsel başarıyı artırmak için Örgütsel Zekanın gücünden yararlanmaya istekli akademisyenler ve uygulayıcılar için bir yol haritası çizmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kuantum liderlik, Literatür, Sentez

CLARIFYING THE THREADS OF ORGANIZATIONAL INTELLIGENCE: A COMPREHENSIVE EXAMINATION OF THEORIES, MEASUREMENT, AND IMPACT IN CONTEMPORARY ORGANIZATIONS

ABSTRACT

Amidst the rapidly changing landscape of modern organizations, the concept of 'Organizational Intelligence' has emerged as a pivotal area of study, bridging the intersection of organizational behavior, strategy, and cognitive science. This article embarks on a meticulous journey to unravel the intricate threads of Organizational Intelligence by providing a holistic examination of prevailing theories, contemporary measurement techniques, and its overarching impact on today's organizations. Utilizing a systematic review approach, we mine the Web of Science database, focusing on articles indexed under the Social Sciences Citation Index (SSCI). Our

findings reveal a burgeoning interest in the topic, underscored by a plethora of articles that offer diverse perspectives and methodological approaches. Through a thematic analysis, we categorize these articles, shedding light on the predominant themes, gaps, and future directions in the study of Organizational Intelligence. This review not only synthesizes the extant literature but also charts a roadmap for scholars and practitioners keen on harnessing the power of Organizational Intelligence to drive organizational success in the 21st century.

Keywords: Organizational Intelligence, Theories, Impact

1. INTRODUCTION

In the global world, where competitive superiority and constant change are ongoing, there are numerous factors determining the conditions of sustainable business life. With the globalization process, developments in the technological field, changing expectations, and environments of chaos and crisis make change and innovation mandatory, while these factors also make working life conditions more challenging.

In today's challenging conditions, where crises like pandemics, wars, and natural disasters occur frequently, another significant concept in an organizational context is organizational intelligence. Organizational intelligence, associated with the ability to utilize all the capabilities organizations possess in a collective and integrated manner, is described as factors determining organizational efficiency, performance, competitive superiority, and sustainable success (Schwaninger, 2001; Liang, 2001; Al Shobaki et al., 2017). In this context, the concept of organizational intelligence, which carries critical importance in organizations, has found its place as a subject of study in the literature. Organizations, when considered as vital mechanisms that are living, capable of learning, adapting to what they learn, sustaining their development, and growing, are defined as intelligent organizations that possess both a certain order in the field activities and decision-making mechanisms related to unexpected situations and events brought by the dynamic environment (Erçetin, 2004b). Both leveraging the advantages of challenging conditions and the institution and employees being open to innovations to overcome the risks these conditions bring are believed to be related to a high level of organizational intelligence. Organizational intelligence theory aims to determine and measure the strengths and weaknesses of organizations, assess their level of comprehensibility, and provide necessary solutions to enhance organizational intelligence and increase organizational performance in light of the obtained results (Jafari and Faghihi, 2009).

2. THE IMPACT OF ORGANIZATIONAL INTELLIGENCE

To The organizational intelligence model focuses on studies that implement strategies differentiating organizations under the influence of environmental changes. Falletta (2008) has developed one of the organizational intelligence models as a tool that shapes the sense of belonging among employees. The model affecting organizational performance in a general context is presented below.



Figure 1. Organizational Intelligence Model According to Falletta (Falletta, 2018)

In the model shown in Figure 1, one can see the elements affecting employee commitment and performance outcomes based on the effects brought about by environmental conditions. These elements are expressed as a structure representing the organization in a cause-and-effect relationship. Leadership, strategy, and cultural integration, which are among the strategic dynamics within the organization, have been evaluated in the context of environmental

conditions. These factors are interpreted as key indicators revealing organizational capacity and application area. The organizational intelligence model is open to evaluating organizations as a whole and is development oriented.

In addition to the reviews conducted in this context, measurements related to theoretical modeling for the organizational intelligence model have been expressed in Glynn (1996)'s study. These models are described as: the integration model, in which intelligence levels change depending on types of intelligence; the transition model, which requires studies based on multiple mechanisms due to the difficulty of evaluating results of a complex and challenging nature; and the dispersed model, which contributes to capturing developments based on environmental demands.

Organizational intelligence is described as a cyclical learning process that perceives and interprets its environment, thereby producing meaning and enhancing perceptions, and mobilizes the organization with interpretations based on memory from past experiences (Choo, 1995). Organizational intelligence, which can be described as the ability to produce and use knowledge in terms of sustainability and environmental adaptation of organizations (Albrecht, 2002; Erçetin, 2001, 2004a, 2004b; Halal, 1997), based on capabilities and in line with organizational goals, has a very high impact in terms of shaping its environment with collective action and awareness and implementing change. As expressed in Halal (1998)'s study, due to the presence of many complex and interactive systems, it requires the creation of a significant and high-level potential in organizations. Thus, organizational intelligence has a dimension that can create transformation in organizations and assign significant tasks to managers. The development of activities to contribute to organizations obtaining competitive advantages provides potential for capturing significant results, while staying connected to interactions between the organization and the environment (Al Shobaki et al., 2018).

Organizational intelligence indicates the level of organizational capacity in the creation of knowledge and ensuring strategic harmony with the environment. Supporting the management of organizational intelligence with various methods provides specific advantages to organizations. These are expressed as follows (Halal, 1998):

- The importance of the organizational structure at the decision-making point,
- The guidance of organizational culture on actions, activities, and practices,
- Information management in terms of quantity and diversification in creating reliable and valid information,
- Ecological relationships in the transition and exchange of information between different teams and groups,

- The clarity of information revealing the importance of strategic processes and its direction according to action.

When the elements shown above are examined, the quality and function of organizational intelligence for the organization come to the forefront with the impact it shows in the fundamental decision-making processes. Through the collective creation of organizational intelligence, significant advantages are offered to organizations.

In Mukoro's (2013) study, it is shown that the main success in managing chaotic situations can be achieved by establishing a solid communication network, and high-quality solutions can be developed to a similar extent. In this context, organizations are highlighting certain characteristics that the organization must possess to prevent crises in a chaotic environment and achieve successful results. In a study conducted by Griffiths and others (1991), they argued that if multiple forces come into play in resolving a crisis, predictability also decreases. Organizations that can manage chaotic environments have the ability to self-organize and achieve more effective and efficient results during crisis processes (Morrison, 2008).

Organizations' potential gains through continuous change and renewal processes necessitate them to be organizations capable of adapting to innovations by experiencing these innovations with intelligence. The negatives created by internal dynamic factors in the interaction process can also manifest themselves in chaotic environments, making organizational intelligence a critically important element in this context (Levin, 2005). On the other hand, in Matheson and Matheson's (1999) work, the effects and outcomes of chaotic environments are evaluated in terms of organizational success levels. Identifying the factors causing chaos requires phased organizational change. In this context, in the change cycle, organizational intelligence takes actions and initiatives at a level that will support organizational success in chaotic environments and during crisis periods. Organizations targeting success-focused changes will be able to achieve more effective results during challenging crisis periods. Within the scope of this research, the effects of organizational intelligence in chaotic environments have been expressed in terms of the development of practically applicable solutions, the improvement of decision-making processes, managerial success where integration is ensured among employees, and its impact on making organizations more intelligently structured.

Organizational intelligence demonstrates an influential activity that organizes the operational activities of organizations and focuses on minimizing complexities and eliminating negativities in a general sense. Studies that allow organizations to function at a high impact level in this regard highlight the support and need for organizational intelligence (Liang, 2001). Practices where organizations are continuously learning, evolving, adapting, supporting/guiding their

employees, and helping them achieve high performance are carried out through organizational intelligence (Kermally, 2002). In this context, in Faletta's (2008) study, evaluations have been presented regarding the use of human resources in the best way and obtaining intellectual results in terms of examining the effective management of organizational intelligence across the organization. It is observed that the effectiveness of organizational intelligence, based on the development and improvement of numerous processes systemically, gains its evaluation with the improvement and management of such factors. In this context, organizational intelligence and its results have features that can also be explained with success in organizational activities. Organizations need to focus on a series of studies to elevate their current potentials and performances. To achieve high performance, these organizations must pay great attention to executing complex competencies. In this context, the key to the success of strategic thinking, the related management, and its integration during application moves organizational intelligence to an important point in terms of effectiveness and efficiency (Collins, Lowe, and Arnett, 2000).

3. CHALLENGES AND CRITIQUES

In the evolving realm of organizational intelligence, scholars and practitioners strive to demystify its underlying processes, assess its impacts, and delineate its applications. Drawing from the described literature, several challenges and critiques emerge, necessitating deeper contemplation. The definition of organizational intelligence, as proposed by various scholars like Choo (1995) and Halal (1997, 2002), emphasizes an incessant loop of activities. From perceiving the environment to interpreting perceptions and taking resultant actions, the vastness of this cycle opens itself to multiple interpretations, causing conceptual ambiguity. The tangible benefits of organizational intelligence, such as innovation, competitive advantage, and efficiency, hold promise. Yet, their practical implementation, especially in high-vulnerability sectors like health, education, and manufacturing, requires rigorous empirical testing. The absence of consistent methodologies to assess these benefits in various sectors stands as a challenge. One of the pivotal elements of organizational intelligence lies in harnessing the potential of motivated knowledge workers. However, the degree to which these individuals can be effectively integrated and their potential fully realized remains a debated issue. Without a clear strategy, organizations risk underutilizing this crucial human resource. Current models, while insightful, might not fully encapsulate the multifaceted nature of organizational intelligence. A call for more intricate models, that can be empirically validated across diverse sectors, stands out as a pressing critique. The one-size-fits-all approach may prove inadequate in addressing specific sectoral nuances. The emphasis on empirical verification, especially in

dynamic and varied sectors, accentuates the need for diverse analytical tools. Whether qualitative or quantitative, the current methodologies should be robust and versatile, ensuring the results are both valid and reliable.

4. PRACTICAL APPLICATIONS

In the study by Saleh Che, Rahimi, and Amirnejad (2015), developments at a competitive level are considered as tools that help achieve more successful results at a higher efficiency rate, in conjunction with the integration of organizational intelligence into the organization.

The study conducted by Shayan and Ghasemizad (2015) has contributed to the field with the aim of determining the relationship between organizational intelligence and knowledge management. In this context, in their research, they have stated that organizational intelligence is a supportive element in the context of the regulatory role of knowledge management in organizational relations.

As also pointed out in Angelis's (2013) study, organizational intelligence is evaluated as a factor that emphasizes the level of technology and environmental interaction. For instance, when these factors are evaluated in terms of the development and management of information technologies, it is mentioned that the required knowledge management has an impact on organizational intelligence. In this context, knowledge management provides resources that help intelligent organizations achieve more effective results during the application of knowledge in the field. In Garvin's (1999) study, the knowledge-sharing process is focused on as a process that includes the marketing of knowledge to other organizations, units, or individuals. Moreover, positive and meaningful relationships established for organizational performance also contribute to the production of information obtained from different sources. Information gains significant dimension to the extent that it is shared across the organization. In Snis's (1999) study, the importance of knowledge sharing was emphasized, stressing the need to establish knowledge management. The necessity of sharing this knowledge with which organization or which units and individuals has been highlighted. Therefore, knowledge is considered a key factor for organizations.

In Fakhrerad's (2018) study, a relationship was established between social capital and cultural intelligence. The research, which claims to have a significant result in this direction, stated that intelligence is directly linked to social capital. As a result of environmental interaction becoming an indispensable element in today's world, organizations are keen to focus on developmental efforts in this direction. Moreover, in Nahapiet and Ghoshal's (1998) studies, based on the relationship established between organizational intelligence and social capital,

organizations take more effective and strategic steps to increase their interactions with the environment. Therefore, it is mentioned that organizational intelligence is a remedial factor in increasing social capital.

Moving from the structure of organizational intelligence and organizational innovation, the relationship that the fundamental requirement for innovation is intelligence has been developed in Glynn's (1996) study. Here, the contribution of organizational intelligence to the formation of a meaningful knowledge process in an adaptable manner is predicted by shaping an innovative application dominated by intelligence in the innovations developed. Additionally, a study conducted in Iran showed that there is a positively directed and meaningful relationship between organizational intelligence and employees' creativity (Torabi et al., 2016). Another study showed a positively meaningful relationship between organizational intelligence and innovation management (Kahkha et al., 2015). Another research indicated that organizational intelligence has a positive effect on the willingness to innovate (Reza et al., 2014).

5. FUTURE DIRECTIONS AND RESEARCH GAPS

In Lengick-Hall and Beck's (2009) studies, the resilience theory is described as a component of organizations' routines, representing organizational capacity with the knowledge, skills, and abilities that can counteract disruptive events. When this theoretical perspective is evaluated within the framework of organizational intelligence, Pinchot and Pinchot (1996) state that an intelligent organization can learn from experiences, quickly apply what is learned to others, integrate learning into the organizational field creatively and flexibly, effectively deal with numerous competing organizations, and rapidly address and resolve many issues at the organizational foundation. Based on these studies in the literature, the level of organizational intelligence can be examined within the scope of the resilience theory. The resilience theory evaluates the need to make efforts to achieve objectives in the face of challenges related to a system (Barasa, Mbau, and Gilson, 2018). In this context, the contribution of today's organizations to sustainable objectives in a strategic direction can be examined at the level of organizational intelligence in conjunction with the resilience theory.

6. CONCLUSION

Organizational intelligence represents a continuous cycle of activities that include perceiving the environment with all its elements, using memory related to past experiences to assist these perceptions, developing and interpreting perceptions to produce meaning, and taking action based on these meaningful interpretations. This meaningful process is called the organizational intelligence cycle (Choo, 1995; Halal, 1997; Halal, 2002). In this conceptual work, previous

studies in the literature have been reviewed to present the basic framework of organizational intelligence at the organizational level. As a result of organizational intelligence; topics such as Innovation, Competitive advantage, Efficiency, and Improving organizational performance can be explored qualitatively and quantitatively using different analysis methods, especially in sectors with high susceptibility to chaotic environments – like health, education, manufacturing, etc. Moreover, the potential contribution of motivated knowledge workers, who are of critical importance for organizations, to organizational intelligence activities can be examined in an experimental context. There should be considerations to develop more complex models for organizational intelligence studies and to empirically test these models in different sectors.

REFERENCES

Albrecht, K. (2002). Organizational Intelligence & Knowledge Management: Thinking Outside The Silos”. Executive white paper <http://www.KarlAlbrecht.Com> (07.05.2018).

Al Shobaki, M. J. Abu Naser, S. S., Abu Amuna, Y. M. & Al Hila, A. A., (2017). Learning Organizations and Their Role in Achieving Organizational Excellence in the Palestinian Universities. *International Journal of Digital Publication Technology*, 1(2), 40-85.

Al Shobaki M.J., Abu Naser S.S., Abu Amuna Y.M., El Talla S.A., (2018), “The availability of smart organization dimensions in technical colleges in Palestine”, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 2 (1), 49-64.

Angelis C.T., (2013), “A knowledge management and organizational intelligence model for public administration”, *International Journal of Public Administration*, 36, 807-819.

Barasa, E., Mbau, R. ve Gilson, L. (2018). What is resilience and how can it be nurtured? A systematic review of empirical literature on organizational resilience. *International Journal of Health Policy and Management*, 7(6), 491-503.

Choo C. W. (1995). *Information management for an intelligent organization: The art of environmental scanning*. Learned Information, Medford.

Collins D.B., Lowe J.S., Arnett C.R., (2000), “High-performance leadership at the organization level”, *Advances in Developing Human Resources*, 2 (2), 18-46.

Erçetin, Ş.Ş., (2001). *Örgütsel Zeka*. 1. Basım, Nobel Yayın Dağıtım. Ankara..

Erçetin, Ş.Ş., (2004a). Okullarda Örgütsel Zekanın Eylemsel Boyutları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2(1), 1 - 11.

Erçetin, Ş. Ş., (2004b). *Örgütsel Zeka ve Örgütsel Aptallık*. Asil Yayınevi. Ankara.

Fakhrerad P., (2018), “Recognition of the relationship between social capital and cultural intelligence among employees of Tehran Abfar Company”, *Amazonia Investiga*, 7 (16), 184-195.

Falletta S., (2008), “HR intelligence advancing people research and analytics”, *IHRIM Journal*, 12 (3), 21-31.

Garvin D.A., (1993), “Building a learning organization”, *Harvard Business Review*, 71 (4).

- Glynn M.A., (1996), "Innovative genius: A framework for relating individual and organizational intelligence", *Academy of Management Review*, 21 (4).
- Griffiths D.E., Hart A.W., Blair B.G., (1991), "Still another approach to administration: Chaos theory", *Educational Administration Quarterly*, 27 (3), 430-451.
- Halal, W. E., (1997). *Organizational Intelligence: What is it. And how can manager use it?.* *Strategy & Business*, 9: 10-13.
- Halal W.E., (1998), "Organizational intelligence: What is it and how can managers use it to improve performance?", *Knowledge Management Review*, 1 (1), 20-25.
- Halal, W. E. (2002). *Tracking technology. On the Horizon-The Strategic Planning Resource for Education Professionals*, 10, 1-5.
- Jafari. P., & Faghihi. A. R. (2009). *Organizational intelligence corporates amount at the research and knowledge teaching programimng and research organization at teaching sciences, khorasgan unit islamic azad university textbook programimng*, 23, 45-66[persian]
- Kermally S., (2002), "Effective Knowledge Management", John Wiley & Sons, New York.
- Lengnick-Hall C.A., Beck T.E., (2005), "Adaptive fit versus robust transformation: How organizations respond to environmental change. *Journal of Management*", 31 (5), 738-757.
- Levin S.A., (2005), "Self organization and emergence of complexity in ecological systems", *BioScience*, 55 (12), 1075-1079.
- Liang, T. Y. (2001). *Nurturing intelligent human systems: the nonlinear perspective of the human minds. Human Systems Management* 20(4): 281-289.
- Matheson D., Matheson J., (1999), "Akıllı Örgüt," Çev. M. Tüzel, Boyner Yayınları, İstanbul.
- Morrison K., (2008), "Educational philosophy and the challenge of complexity theory", *Educational Philosophy and Theory*, 40 (1), 19-34.
- Mukoro A.S., (2013), "Improving Industrial Harmony and Staff Performance in a School Organization Through Effective Communication."
- Nahapiet J., Ghoshal S., (1998), "Social capital, intellectual capital and the organizational advantage", *Academy of Management Review*, 23 (2), 242-266.
- Pinchot G., Pinchot E., (1996), "The Intelligent Organization. Engaging The Talent & Initiative of Everyone in The Workplace", Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- Kahkha A.O., Pourghaz A., Marziyeh A. (2015), "Examining the relationship of organizational intelligence with innovation management and career advancement in an organization", *Journal of Behavioral and Brain Science*, 5 (10), 395-404.
- Shayan R., Ghasemizad A., (2015), "The relationship between organizational intelligence and knowledge management and their impact on organizational agility", *Cumhuriyet University Faculty of Science Journal*, 36 (3), 3097-3108.
- Saleh Che M., Rahimi F., Amirnejad G., (2015), "Tme impact of organizational intelligence and its components on the competitive advantage of all the branches of Khuzeskan Sina bank", *Cumhuriyet University Faculty of Science*, 36 (3), 402-408.

Schwaninger, M. (2001). *A Cybernetic Model to Enhance Organizational Intelligence*. University of St. Gallen, Las Palmas, Spain.

Snis U., (1999), "IT support in a knowledge management process-a field study of a quality support group in a pharmaceutical company", Information Systems Research Seminar in Scandinavia IRIS, 22.

Torabi A.A.R., Khalili F., Moghadam M., (2016), "To Study the Relationship between Organizational Intelligence and the Employee creativity (Case Study: Headquarter Staffs of Iranian Red Crescent Society)", International Journal of Advanced Biotechnology and Research, 7, 1003-1009.

DOĞUM DENEYİMİNDEN MEMNUNİYETİ, KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ, DOĞUM AĞRISI VE DOĞUM KORKUSUNUN YORDAMA DURUMUNUN İNCELENMESİ

Merve ÇAMLIBEL

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstiklal Kampüsü 15100 Burdur, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-3480-0239

ÖZET

Giriş: Doğum deneyiminden memnuniyet pek çok faktörden etkilenir. Bu nedenle etiyojisi çok faktörlü olan doğum memnuniyetinin tüm yönleriyle incelenmesi önemlidir.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, vajinal doğum yapan primipar kadınlarda kişilik özellikleri, doğum korkusu ve doğum ağrısının doğum deneyiminden memnuniyeti yordama durumunu incelemektir.

Yöntem: Tanımlayıcı ve kesitsel tipte bir çalışmadır. Türkiye'nin güney bölgesinde yer alan bir devlet hastanesinde vajinal doğum yapan 116 primipar kadınla yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, Tanıtıcı Bilgi Formu, Korku ve Ağrı için Görsel Analog Ölçeği, Sıfatlara Dayalı Kişilik Testi ve Doğum Deneyiminden Memnuniyet ölçeği kullanılmıştır. Kişilik özellikleri, doğum korkusu ve doğum ağrısının doğum deneyiminden memnuniyeti yordama durumunu incelemek için basit doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Doğum deneyiminden memnuniyet ile geçiş faz ağrısı, ($r=0.236$, $p<0.05$), latent faz korku, ($r=0.211$, $p<0.05$), aktif faz korkusu, ($r=0.297$, $p<0.05$) ve geçiş faz korkusu arasında ($r=0.302$, $p<0.05$) ve kişilik özelliklerinden yumuşakbaşlılık ($r=0.218$, $p<0.05$) ve sorumluluk kişilik özellikleri arasında ($r=0.197$, $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Çalışmadan elde edilen veriler doğum ağrısı, doğum korkusu ve kişilik özelliklerinin kadınların doğum deneyiminden memnuniyeti yordamada etkili değişkenler olabileceğini göstermiştir. Antepartum dönemden itibaren doğuma hazırlık, doğum deneyiminden memnuniyetin iyileştirilmesi açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Doğum ağrısı, doğum korkusu, kişilik özellikleri, doğum memnuniyeti.

INVESTIGATION OF THE PREDICTION STATUS OF CHILDBIRTH SATISFACTION, PERSONALITY TRAITS, BIRTH PAIN AND FEAR OF CHILDBIRTH

ABSTRACT

Introduction: Satisfaction with the birth experience is affected by many factors. For this reason, it is important to examine all aspects of birth satisfaction, which has a multifactorial etiology.

Aim: The aim of this study was to determine whether personality traits, fear of labor and labor pain predict satisfaction with the birth experience in primiparous women who had vaginal delivery.

Methods: This is a descriptive and cross-sectional study. It was conducted with 116 primiparous women who gave vaginal birth in a state hospital in the southern region of Turkey. Descriptive Information Form, Visual Analog Scale for Fear and Pain, Adjective-Based Personality Test and Satisfaction with Birth Experience subscale were used as data collection tools. Simple linear regression analysis was used to examine whether personality traits, fear of childbirth, and labor pain predict satisfaction with the birth experience.

Results: Satisfaction with the birth experience, transition phase pain ($r=0.236$, $p<0.05$), latent phase fear ($r=0.211$, $p<0.05$), active phase fear ($r=0.297$, $p<0.05$) and transition phase It was determined that there was a statistically significant and positive relationship between fear of fear ($r=0.302$, $p<0.05$) and between personality traits of agreeableness ($r=0.218$, $p<0.05$) and responsibility personality traits ($r=0.197$, $p<0.05$).

Conclusion: Data obtained from the study showed that labor pain, fear of birth and personality traits may be effective variables in predicting women's satisfaction with the birth experience. Preparation for birth starting from the antepartum period is important in improving satisfaction with the birth experience.

Key words: Birth pain, fear of childbirth, personality traits, birth satisfaction.

GİRİŞ

Doğum deneyimi, kadının hayatında büyük öneme sahip unutulmaz bir olay olarak tanımlanır (Molgora, Fenaroli ve Saita, 2020; Hoffmann ve Banse, 2021). Kadınların doğum sürecine ilişkin algıları, beklentileri, doğum olayını anlamlandırmaları birbirinden farklı olabilmektedir (Preis, Lobel ve Benyamini, 2019; Walker, Gamble, Creedy ve Ellwood 2020). Doğum memnuniyeti, kadınların aldıkları bakım kadar doğum deneyimi ve doğum algısını içeren geniş, çok yönlü bir kavramdır (Bertucci ve ark., 2012). Doğum memnuniyeti, öncelikle anne ve yenidoğan sağlığının korunması ve geliştirilmesinde, ikinci olarak da aile sağlığının korunması ve geliştirilmesinde bir önceliktir (Öter, Bozkurt, Hadımlı ve Yorulmaz, 2022). Doğum memnuniyetinin belirleyicileri ile ilgili olarak, çalışmaların çoğu hastane veya doğumun kendisine özgü koşullara odaklanmıştır. Doğum memnuniyeti ile güçlü ilişkiye sahip hastane değişkenleri içerisinde profesyonel destek, doğum ve gebelik sırasında verilen bilgiler (Fleming ve ark., 2016), sağlık profesyonelleri tarafından uygulanan tedavi (Cy Chan, Wong, Lam, Wong ve Kwok, 2014) ve bakımın kalitesi, organizasyonu yer almaktadır. Bazı çalışmalarda ise

doğum şeklinin (Mei, Afshar, Gregory, Kilpatrick ve Esakoff, 2016) veya doğumhane ortamının (Fleming ve ark., 2016) olası etkisine de odaklanılmıştır.

Doğum memnuniyeti belirtildiği gibi pek çok faktörden etkilenir. Bunlardan biri de doğum sırasında yaşanan ağrı ve korkudur. Doğum korkusu kadınların doğum deneyimlerinde önemli bir yordayıcı faktördür (Klabbers, Hedwig, Marit ve Vingerhoets, 2016; Nilsson ve ark., 2018). Doğum korkusu, doğum ağrısının daha şiddetli algılanmasına ve doğum süresinin uzamasına dolayısıyla doğum memnuniyetini olumsuz etkilemektedir (Junge ve ark., 2018; Lally, Murtagh, Macphail ve Thomson, 2008).

Bu doğrultuda kadınların doğuma ilişkin algıları ve doğum eylemine yükledikleri anlam kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Literatürde kişilik özelliklerinin doğum sürecini etkileyebilecek bir değişken olduğu belirtilmektedir (Wiklund, Edman, Larsson ve Andolf, 2009; Gönenç, Aker ve Moraloğlu Tekin, 2020). Kişilik, bireyin davranış ve düşüncelerini belirleyen, yaşamını düzenleyen dinamik bir süreçtir (Wiklund, Edman, Larsson ve Andolf, 2009). Doğuma yönelik algıdaki çeşitlilik, kadının kişilik özellikleri ve yaşadığı toplumun doğum eylemine yüklediği anlamdan kaynaklanabilmektedir (Luminița, Mihaela ve Lavinia, 2020). Bu bağlamda multifaktöriyel etkileyen faktörlere sahip olan doğum memnuniyetinin tüm yönleriyle incelenmesi önemlidir. Türkiye’de bakımın planlanmasında ve uygulanmasında bireylerin kişilik özellikleri dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle, doğum ağrısı, doğum korkusu olasılığını artıran, beraberinde doğum deneyiminden memnuniyeti etkileyebilecek olan kişilik özelliklerinin antenatal dönemden itibaren belirlenerek müdahalelerin planlaması intrapartum süreci de olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı kadınların doğum korkusu, doğum ağrısı ve kişilik özelliklerinin doğum deneyiminden memnuniyeti yordama durumunu belirlemektir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Tipi

Araştırma, tanımlayıcı ve kesitsel tipte yürütülmüştür.

Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Türkiye’nin güney bölgesinde yer alan bir ildeki devlet hastanesinde Aralık 2018-Kasım 2019 tarihleri arasında doğum sonrası servisinde vajinal doğum yapan primipar kadınlarla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın Evreni Örnekleme:

Araştırmanın örneklemini vajinal doğum yapan primipar kadınlar oluşturmuştur. Basit regresyon analizi, .05 anlamlılık düzeyi, yüzde 99 güç ve orta düzeyde etki (.15) temelinde G*power istatistik programında örneklem büyüklüğü 161 kadın olarak hesaplandı. Araştırma,

basit tesadüfî örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen ve örnekleme kriterlerini karşılayan 116 kadın ile tamamlanmıştır. Araştırmaya 18 yaş yaşından büyük, gebeliği miadında olan (37-42 hafta), vajinal doğum yapan, ilk doğumu olan, gebelik komplikasyonu veya kronik hastalığı olmayan kadınlar dâhil edilmiştir. Örneklem ölçütleri dışında kalan ve araştırmaya katılmayı gönüllü olarak reddeden kadınlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada Tanıtıcı Bilgi Formu, Korku ve Ağrı için Görsel Analog Ölçeği, Sıfatlara Dayalı Kişilik Testi ve Postpartum Kendini Değerlendirme Ölçeği'nin Doğum Deneyiminden Memnuniyet alt ölçeği kullanılmıştır.

Tanıtıcı Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından literatüre dayalı olarak hazırlanan (Öter ve ark., 2022; Catala, Peñacobaa, Carmonab ve Marin, 2020) Tanıtıcı Bilgi Formunda yaş, eğitim durumu, çalışma durumu gibi sosyo-demografik özelliklere ilişkin sorular ve obstetrik özelliklere (epidural analjezi alma durumu, doğumu yaptıran kişi, servikal dilatasyon) yönelik 8 soru yer almaktadır.

Doğum Korkusu ve Doğum Ağrısı için Görsel Analog Skala (Visual Analog Skala: VAS)

Bu ölçek, Price ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. 10 cm uzunluğunda, sıfırdan ona eşit mesafelerde çizilmiş dikey çubuklardan oluşan ve iki ucuna da değerlendirilecek parametrenin tanımlarının yazıldığı bir çizgidir. Kadınlardan çizgi üzerinde doğuma ilişkin hissettikleri ağrının ve korkunun şiddetine karşılık gelen noktayı işaretlemeleri veya söylemeleri istenir. VAS, kadınların hem gebelik hem de doğum sırasındaki korkularını belirlemede rahatlıkla kullanılabilir. Ayrıca ağrı ve ruh hali gibi diğer öznel duyguları ölçmek için de geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır (Rouhe, Salmela-Aro, Halmesmäki ve Saisto, 2009).

Sıfır puan ağrı/korku yok anlamını ifade ederken, 10=yaşanılan şiddetli ağrıyı/korkuyu ifade etmektedir. Çalışmamızda kadınlara doğumdan en geç 48 saat sonra latent, aktif ve geçiş fazındaki korku ve ağrı puanı sorulup 0'dan 10'a kadar sıralanmış olan çizgi üzerinde işaretlemesi ya da söylemesi istenmiştir.

Sıfatlara Dayalı Kişilik Testi

Araştırmada kişilik özelliklerine ait verilerin elde edilmesi için Bacanlı vd. (2009) tarafından beş faktör modeline göre geliştirilmiş olan Sıfatlara Dayalı Kişilik Testi kullanılmıştır (Bacanlı, İlhan ve Aslan, 2009). Sıfatlara dayalı kişilik testi envanteri, toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Bu testte yer alan 40 madde iki uçlu ve birbirine zıt sıfat çiftlerini (iyi-kötü; sabırlı-sabırsız v.b.) barındırmaktadır. Test, her madde için çift kutuplu olarak dizayn edilmiştir ve yanıtlama 7'li likert tipi derecelendirme yapısına ["çok uygun" (1), "oldukça uygun" (2), "biraz uygun" (3), "ne uygun ne uygun değil" (4), "biraz uygun" (5), "çok uygun" (6) ve "oldukça uygun" (7)]

sahiptir. Bu test “dışadönüklük”, “yumuşak başlılık”, “sorumluluk”, “duygusal dengesizlik”, “deneyime açıklık” olmak üzere 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte dışadönüklük alt boyutunu 9 madde, yumuşak başlılık alt boyutunu 9 madde, sorumluluk alt boyutunu 7 madde, duygusal dengesizlik alt boyutunu 7 madde ve deneyimlere açıklık alt boyutunu da 8 madde test etmektedir (19). Çalışmamızda alt boyutların Cronbach Alpha katsayıları dışadönüklük alt boyutu için 0.81, yumuşak başlılık alt boyutu için 0.81, sorumluluk alt boyutu için 0.74, duygusal dengesizlik alt boyutu için 0.60 ve deneyime açıklık alt boyutu için 0.74 olarak belirlenmiştir.

Postpartum Kendini Değerlendirme Ölçeği/Doğum Deneyiminden Memnuniyet Alt Ölçeği

Araştırmada, kadınların doğum deneyiminden memnuniyetlerini belirlemek amacı ile Lederman ve Weingarten (1981) tarafından geliştirilen Taşcı ve Mete (2007) tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış Postpartum Kendini Değerlendirme Ölçeğinin 10 maddelik Doğum Deneyiminden Memnuniyet alt boyutu kullanılmıştır (Taşcı ve Mete, 2007). Doğum deneyiminden memnuniyet alt ölçeğinde 6, 9, 28, 47, 48, 58, 67, 68, 73, 79 nolu maddeler bulunmaktadır. Ölçekte 6, 9, 47, 67, 73, 79, nolu maddeler ters yönlü maddelerdir. Dörtlü likert tipli bir ölçektir (4= çok fazla tanımlıyor, 3= kısmen tanımlıyor, 2= biraz tanımlıyor, 1= hiç tanımlamıyor). Doğum deneyiminden memnuniyet alt ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 10, en yüksek puan 40’dır. Yüksek puan doğum deneyiminden memnun olunmadığını göstermektedir (Taşcı ve Mete, 2007). Çalışmamızda doğum deneyiminden memnuniyet alt ölçeğinin cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.60’dır.

Veri toplama araçlarının anlaşılabilirliği ve kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için 10 kişi ile ön uygulama yapılmış, uygulama sonrası herhangi bir sorun saptanmaması üzerine anket formunda değişiklik yapılmamıştır. Ön uygulamaya katılan kadınlar araştırma örneklemine dâhil edilmemiştir.

Veri Toplama Yöntemleri

Veriler araştırmacı tarafından, araştırmanın amacı anlatıldıktan ve bilgilendirilmiş onamları alındıktan sonra, yüz yüze görüşme ile veri toplama araçları kullanılarak elde edildi. Ülkemizde kadınlar vajinal doğumdan sonra en az 24, en fazla 48 saat hastanede yatmaktadır. Bu doğrultuda veriler doğum sonrası klinikte ilk 48 saat içerisinde kadınların kendilerini rahat hissettikleri bir anda (tercihen bebekleri uyurken) toplanmıştır. Veri toplama yaklaşık 8-10 dakika sürmüştür.

Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik açıdan uygunluğu için ilgili üniversitenin Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'nun yazılı izni (toplantı no: 2017/7 karar no: GO 2017/111) ve çalışmanın yapılacağı kurumdan kurum izni alınmıştır. Kadınlardan çalışmaya gönüllü olarak katıldığını gösteren sözlü ve yazılı onam alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Verilerin normallliği çarpıklık ve basıklık testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Doğum deneyiminden memnuniyet ile doğum ağrısı, doğum korkusu ve kadınların kişilik özellikleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Doğum ağrısı, korkusunun ve kişilik özelliklerinin doğum deneyiminden memnuniyeti yordama durumunu belirlemek için basit regresyon analizi kullanıldı. Bu çalışmada kullanılan ölçeklerin alt boyutları teorik olarak bir bağımlı değişkeni birlikte etkileme yeteneğine sahip değildir. Bu nedenle çalışmada değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için basit regresyon analizi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

Bulgular

Kadınların yaş ortalaması 27.64 ± 4.55 olup, %31,0'ı lisans mezunu, ve % 66,4'ü çalışmıyor. Kadınların %55.2'sinin doğumu ebe tarafından gerçekleştirilmiştir. Kadınların doğum eylemine dair tanımlayıcı özelliklerinde ise; %89.7'sinin epidural analjezi almadığı, servikal dilatasyon ortalamasının 3.27 ± 1.21 (cm), latent faz ağrısı ortalamasının 5.41 ± 2.21 , aktif faz ağrısı ortalamasının 6.86 ± 1.75 , geçiş faz ağrısı ortalamasının 8.60 ± 1.58 , latent faz korkusu ortalamasının 4.94 ± 2.67 , aktif faz korkusu ortalamasının 5.84 ± 2.78 ve geçiş faz korkusu ortalamasının 6.44 ± 3.09 olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Tanımlayıcı Özellikler

Özellikler	n	%
Kadınların yaşı (ortalama\pmSS) (min-max)		
	27.64 \pm 4.55 (22-40)	
Eğitim Durumu		
İlköğretim	46	39.7
Lise	34	29.3
Lisans	36	31.0
Çalışma Durumu		
Evet	39	33.6

Hayır	77	66.4
Doğumu yaptıran kişi		
Hekim	52	44.8
Ebe	64	55.2
Epidural analjezi alma durumu		
Evet	12	10.3
Hayır	104	89.7
Servikal dilatasyon (ortalama±SS)(min-max)	3.27±1.21(1-6cm)	
Ağrı puan ortalamaları (ortalama±SS)		
Latent faz ağrı	5.41±2.21(1-10)	
Aktif faz ağrı	6.86±1.75(1-10)	
Geçiş faz ağrı	8.60±1.58(3-10)	
Korku puan ortalamaları (ortalama±SS)		
Latent faz korku	4.94±2.67(1-10)	
Aktif faz korku	5.84±2.78(1-10)	
Geçiş faz korku	6.44±3.09(1-10)	
Total	116	100

Doğum deneyiminden memnuniyet ile geçiş faz ağrısı, ($r=0.236$, $p<0.05$), latent faz korku, ($r=0.211$, $p<0.05$), aktif faz korkusu, ($r=0.297$, $p<0.05$) ve geçiş faz korkusu arasında ($r=0.302$, $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. (Tablo 2). Ayrıca doğum deneyiminden memnuniyet ile yumuşakbaşlılık ($r=0.218$, $p<0.05$) ve sorumluluk kişilik özellikleri arasında ($r=0.197$, $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir (Tablo 2). Diğer kişilik özellikleri ile doğum deneyimi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Ölçekler Arasındaki İlişki

Değişken	Doğumdan Memnuniyet	
	r	p
Sıfatlara dayalı kişilik testi alt boyutları		
Duygusal Dengesizlik/Nevrotizm	0.068	0.469
Dışadönüklük	0.026	0.786
Deneyime Açıklık	0.021	0.827
Yumuşakbaşlılık	0.218	0.019*
Sorumluluk	0.197	0.034*
VAS ağrı puanı		
Latent faz ağrı	-0.056	0.552
Aktif faz ağrı	0.015	0.872
Geçiş faz ağrı	0.236	0.011*
VAS korku puanı		
Latent faz korku	0.211	0.023*
Aktif faz korku	0.297	0.001*
Geçiş faz korku	0.302	0.001*

*p<0.05

Kişilik özelliklerinin doğum memnuniyetini yordama durumunu belirlemek için yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre yumuşakbaşlılık alt boyutu doğum memnuniyetinin yüzde 4'ünü açıklamaktadır (R²:.048), yumuşakbaşlılık puanı yüksek olanların doğum memnuniyeti yüzde .218 (β =.218) azalmıştır. Sorumluluk alt boyutu doğum memnuniyetinin yüzde 3'ünü açıklamaktadır (R²:.039), sorumluluk puanı yüksek olanların doğum memnuniyeti yüzde .197 (β =.197) azalmıştır. (Tablo 3).

Tablo 3. Doğum Memnuniyetinin Yordayıcısı Olarak Kişilik Özellikleri

	Duygusal Dengesizlik/ Nevrotizm	Dışadönüklük	Deneyime Açıklık	Yumuşakbaşlılık	Sorumluluk
β	0.529	0.077	0.065	0.760	0.675
R²	0.263	0.001	0.000	0.048	0.039
F	0.469	0.074	0.048	5.693	4.600
p	0.005	0.786	0.827	0.019*	0.034*

*p<0.05

Doğum ağrısı ve korkusunun doğum deneyiminden memnuniyeti yordama durumunu belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre; geçiş faz ağrı doğum memnuniyetini yüzde 5 (R^2 :.056), açıklamaktadır ve ağrı puanı yüksek olanların doğum memnuniyeti yüzde .236 (β = .236) azalmaktadır. Latent, aktif ve geçiş faz korku doğum memnuniyetini yüzde 21 (R^2 :.045, .088, .091), açıklamaktadır ve korku puanı yüksek olanların doğum memnuniyeti sırayla latent fazda yüzde .211, aktif fazda yüzde .297, geçiş fazında yüzde .302 azalmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Doğum Memnuniyetinin Yordayıcısı Olarak Ağrı ve Korku

Değişkenler	β	R²	F	p
Latent faz ağrı	-0.076	0.003	0.355	0.552
Aktif faz ağrı	0.026	0.000	0.026	0.872
Geçiş faz ağrı	0.448	0.056	6.747	0.011*
Latent faz korku	0.237	0.045	5.313	0.023*
Aktif faz korku	0.321	0.088	11.051	0.001*
Geçiş faz korku	0.294	0.091	11.452	0.001*

*p<0.05

Tartışma

Mevcut çalışma bulguları, doğum ağrısı, korkusu ve kişilik özelliklerinin doğum memnuniyeti ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Kişilik özelliklerinin doğum memnuniyetini yordama durumunun incelendiği modelde; yumuşakbaşlılık ve sorumluluk puanı yüksek olan kadınların doğum memnuniyetinin düşük olduğu, yumuşakbaşlılık alt boyutunun doğum memnuniyetininin % 4'ünü, sorumluluk alt boyutunun ise memnuniyetin % 3'ünü açıkladığı görülmüştür. Diğer kişilik özellikleri ile memnuniyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Doğum deneyiminden memnuniyeti etkileyen birçok faktör olduğu için % 4 yada 3'lük bir etki oldukça anlamlıdır.

Yumuşakbaşlı bireyler, işbirliğine katılımı daha fazla, açık sözlü ve dürüst kişiler olarak tanımlanmaktadır (Yadollahi, Khalaginia, Vedadhir Ariashekouh, Taghizadeh ve Khormaei, 2014). Yumuşak başlı kadınlar eşleriyle daha yakın ve istikrarlı ilişkiye sahip olabilir, daha fazla sosyal destek alabilirler, bu durum gebelik sırasında daha az korkuya ve doğum sırasında daha az sıkıntıya yol açabilir (Ayers, Bond, Bertullies ve Wijma, 2016). Ancak bu durum çalışmamızda tam tersi olup kadınlar doğum anında sosyal destek alamadığı için memnuniyetleri olumsuz etkilenmiş olabilir. Çalışma sonucumuzu etkileyebilecek bir diğer faktör ise yumuşak başlı bireylerin iş birliğine açık olmasına karşın sağlık personelinin yeterince destekleyici bir bakım alamamış olması olabilir. Çünkü literatürde belirtildiği gibi sağlık personeli ile kadın arasında kurulan iyi bir iletişim, işbirlikçi, destekleyici bakım kadınların memnuniyetini arttırmaktadır (Cy Chan ve ark., 2014).

Öz disiplin/öz denetim olarak da adlandırılan sorumluluk özelliği yüksek bireyler dürüst, çalışkan, iyi organize olmuş, planlı, kendinden emin, dürtüleri üzerinde kontrole sahip ve kararlı kişiler olarak tanımlanmaktadır (Anglim, Horwood, Smillie, Marrero ve Wood, 2020). Calpbinicia ve ark. çalışmasında öz disiplin düzeyi arttıkça doğum korkusunun azaldığını belirlemiştir (Calpbinicia, Terzioglu ve Koc, 2021). Benzer sonuçlar başka araştırmalarda da bildirilmiştir (Gönenç ve ark., 2020; Handelzalts ve ark., 2015). Ancak çalışmamızda sorumluluk kişilik özelliğinin doğum memnuniyetini olumsuz etkilediğini görmekteyiz. Öz disipline sahip kişiler başa çıkma becerilerine güvenirlere ve başa çıkma stratejilerini etkili bir şekilde nasıl kullanacaklarını bilirler (Anglim ve ark., 2020). Literatürde belirtildiği gibi bu bireylerin doğum korkuları daha az olmasına karşın (Asselmann, Garthus-Niegel ve Martini, 2021) kendinden emin kararlı davranışlarını, baş etme becerilerini, doğum ortamına aktaramadıkları ve doğumu her yönüyle inceledikleri için memnuniyetleri olumsuz

etkilenmiş olabilir. McLellan ve Laidlaw'ın çalışmasında ise mevcut bulgularımızın tam tersi, yumuşakbaşlılık ve sorumluluk kişilik özelliklerinin doğumdan daha yüksek memnuniyetle ilişkili olduğu saptanmıştır (McLellan ve Laidlaw, 2013). Ancak İtalya'da yapılan çalışmanın bulgularına benzer şekilde (Fumagalli ve ark., 2021) ülkemizde de doğumun tıbbileştirilmesi, doğumun doğal bir olay olarak algılanmaması, kadınların görüşlerini ifade etmede, işbirlikçi rol almada, pasif bir tutuma yol açtığı düşünülmektedir.

Çalışma bulgularımıza göre dışadönük, nevroitik, deneyime açıklık kişilik özellikleri ile doğum memnuniyeti arasında bir ilişki saptanmamıştır. Dışadönüklük, artan güven, kendi kendine yeterlilik, daha öznel iyi oluş ve pozitiflik ile ilişkilidir (Lee, Brooke ve Jung, 2008). Bu nedenle, daha dışa dönük kadınlar daha iyimser olabilir ve doğumlarını daha az olumsuz olarak deneyimleyebilir (Handelzalts ve ark., 2015; Erdemoğlu, Altıparmak ve Özşahin, 2019; Dursun, Kızılırmak ve Mucuk, 2020). Çalışmamızda, dışadönük kişiliğe sahip kadınların, diğer çalışmalarda belirtildiği gibi daha az doğum korkusu yaşıyor olması, baş etme stratejilerini daha iyi kullanabilmelerinden kaynaklı memnuniyetleri etkilenmemiş olabilir. Literatürde nevroitik ve deneyime açık kişiliğe sahip bireylerin doğum korkusu ve doğum ağrısını daha fazla deneyimlediği yapılan çalışmalarla belirtilmektedir (Yadollahi ve ark., 2014). Bu çalışmada ise diğer bulguların aksine, nevroitik ve deneyime açık kişilik özelliğine sahip olmanın kadının, doğum deneyimini etkilemediği saptanmıştı (Gönenç ve ark., 2020; Handelzalts ve ark., 2015). Bu durum bireylerin öncelikli olarak olumsuz durumlara odaklanmalarından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca literatürde memnuniyetin, beklentilerinin karşılanma derecesi ile doğrudan ilişkili olduğu belirtilmektedir (Mei, Afshar, Gregory, Kilpatrick ve Esakoff, 2016). Bu nedenle memnuniyeti, dolayısıyla beklentileri etkileyecek pek çok faktör bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri arasında intrapartum süreçte yaşanan ağrı ve korku deneyimini sıralayabiliriz.

Bu doğrultuda doğum ağrısı ve doğum korkusunun doğum memnuniyetini yordama durumunu belirlemek için oluşturduğumuz modelde, geçiş faz ağrı ve tüm fazlarda yaşanan korkunun kadınların doğum memnuniyetini açıklayıcı bir faktör olduğu bulunmuştur. Ağrı ve korku puanları arttıkça kadınların memnuniyetleri azalmaktadır. Geçiş faz ağrı doğum memnuniyetini yüzde 5 tüm fazlardaki korku doğum memnuniyetini yüzde 21 açıklamaktadır. Gebelikten itibaren doğumla ilgili olumlu beklentilere sahip olmak kadının olumlu bir deneyim yaşamasını sağlarken, doğum korkusu gibi olumsuz beklentiler olumsuz bir deneyim yaşamasına neden olmaktadır (Spice, Jones, Hadjistavropoulos, Kowalyk ve Stewart, 2009). Literatürde belirtildiği gibi çalışmamızda da geçiş faz ağrı ve tüm fazlarda yaşanan korku doğum memnuniyetini olumsuz etkilemektedir (Wilde-Larsson, Sandin-Bojö, Starrin ve

Larsson, 2011; Haines, Hildingsson, Pallant ve Rubertsson, 2013). Tam tersine düşük doğum korkusu ise, annelerin olumlu bir doğum deneyimi yaşamalarına yardımcı olur ve doğum memnuniyetlerini artırır (Rouhe ve ark., 2013; Yanikkerem, Goker ve Piro, 2013). Demirel ve arkadaşlarının çalışmasında doğum sırasında algılanan kontrol düzeyi artışının, kadınların doğum deneyimini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Demirel, Kayaban ve Evcili, 2022). İntrapartum bakımında kontrolün kadında olması, yeterli bilgi ve desteğin alınması ve karar verme sürecine dahil edilmesi gibi bazı bileşenler kadınlarda özyeterliliği arttırıp, ağrı ve korku üzerine olumlu etki ederek, olumlu bir doğum deneyimiyle sonuçlanmaktadır (Hildingsson, Johansson, Karlström ve Fenwick, 2013). Olumlu bir doğum deneyimi, yalnızca daha düşük ağrı skorları ile değil, aynı zamanda zamanla doğum ağrısını unutma yeteneği ile de ilişkilendirilmiştir. Buna karşılık, genel olarak olumsuz bir deneyim, yüksek ağrı skorları ile ilişkilendirilmekte ve ağrının şiddeti yıllar sonra bile unutulmamaktadır (Waldenström ve Schytt, 2009). Çalışmamızda da benzer şekilde geçiş faz ağrı ve tüm fazlardaki korku memnuniyeti olumsuz etkilediği saptanmış olup bu durum kadınların sonraki doğum deneyimlerini, algılarını, beklentilerini de etkileyebilir.

Bu çalışmanın güçlü yönlerinden biri, çalışma örnekleminin doğum sürecindeki, primipar kadınlardan seçilmiş olmasıdır. Bu şekilde doğum korkularını, doğum ağrılarını bildirmişlerdir. Çalışmamızın ayrıca birkaç sınırlılığı vardır. Çalışma üçüncü basamak ve tek merkezde yürütülmüştür. Bu nedenle, sonuçlar birincil veya ikincil merkezlere ve ülkenin diğer bölgelerine genellenemez. Bulguları etkilemiş olabilecek farklı kültürlerden veri toplanmamıştır. Doğum memnuniyeti çok yönlü bir kavramdır ve birçok faktörden etkilenebilir (örneğin, doğum öncesi stres, doğum öncesi veya sonrası hastanede kalış süresi vb.). Kadınlar normal doğumdan en az 24 saat sonra ve sezaryen doğumdan 48 saat sonra taburcu edilir. Araştırma verileri bu dönemlerde toplanmıştır. Doğumdan 24-48 saat sonra doğum doyumunun değerlendirilmesi bu çalışmanın bir kısıtlılığı olarak kabul edilebilir. Kadınların hamilelik ve doğum öncesi kaygıları veya stresleri hakkında hiçbir bilgiye sahip olmamak, bu çalışmanın bir başka kısıtlılığı olabilir.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, kadınların kişilik özellikleri, doğum ağrısı, doğum korkusu ve doğum deneyiminden memnuniyeti arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yumuşakbaşlılık ve sorumluluk kişilik özellikleri, tüm fazlarda yaşanan doğum korkusu ve geçiş faz doğum ağrısı doğum deneyiminden memnuniyetin yordayıcılarıydı ve bu değişkenler

kadınların doğum deneyiminden memnuniyetini açıklıyordu. Sağlık personelinin yumuşak başlı kadınlarla daha fazla işbirlikçi ve güven verici bir bakım ilişkisi kurması, sorumluluk sahibi kadınların ise kendi doğum süreçlerine aktif katılımının sağlanması konusunda farkındalıklarının artırılması, bakım sürecine, doğum deneyimine olumlu katkı sağlayabilir. Bu araştırmanın bulgularının kişilik özellikleri, doğum ağrısı ve doğum korkusunun doğum süreci ile ilişkisini inceleyecek gelecekteki çalışmalara ve literatüre katkı sağlayacağı, sağlık profesyonellerine yeni bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

Doğum deneyiminden memnuniyeti, etkileyen faktörlerden olan kişilik özelliklerinin, doğum ağrısı ve korkusunun belirlenmesi, antenatal dönemden itibaren kişilik özelliklerine göre doğum ağrısı ve korkusuyla baş etme becerilerinin geliştirilmesi intrapartum sürece de olumlu yansıtacağı düşünülmektedir. Kişilik özelliklerinin etkisinin belirlenmesi amaçlı her kültürden bireyi içeren daha geniş örneklem grubuyla tanımlayıcı çalışmaların yapılması önerilebilir. Gelecek çalışmalarda kadınların doğum korkularının antenatal dönemden itibaren derecesi araştırılmalı ve gerekli danışmanlık hizmetleri kişilik özelliklerine göre planlanması, ileriye dönük çalışmalarla memnuniyeti etkileyen faktörlerin belirlenmesi açısından yararlı olabilir.

Kaynaklar

1. Anglim, J., Horwood, S., Smillie, L.D., Marrero, R.J., ve Wood, J.K. (2020). Predicting psychological and subjective wellbeing from personality: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 146(4), 279–323. <https://doi.org/10.1037/bul0000226> PMID: 31944795
2. Asselmann, E., Garthus-Niegel, S., ve Martini, J. (2021). Personality impacts fear of childbirth and subjective birth experiences: A prospectivelongitudinal study. *Plos one*, 3, Doi:10.1371/journal.pone.0258696.
3. Ayers, S., Bond, R., Bertullies, S., ve Wijma, K. (2016). The aetiology of post-traumatic stress following childbirth: a meta-analysis and theoretical framework. *Psychological Medicine*, 46(6), 1121–34. <https://doi.org/10.1017/S0033291715002706> PMID: 26878223.
4. Bertucci, V., Boffo, M., Mannarini, S., Serena, A., Saccardi, C., Cosmi, E, Andrisani, A., ve Ambrosini, G. Assessing the perception of the childbirth experience in Italian women: a contribution to the adaptation of the Childbirth Perception Questionnaire. *Midwifery*. 2012; 28(2): 265–274. doi: 10.1016/j.midw.2011.02.009
5. Bacanlı, H., İlhan, T., ve Aslan, S. (2009). Beş Faktör Kuramına Dayalı Bir Kişilik Ölçeğinin Geliştirilmesi: Sıfatlara Dayalı Kişilik Testi (SDKT). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 261-279.
6. Beydağ, K.D. ve Mete S. (2007). Validity and reliability study of postpartum self-evaluation scale. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(2), 20-29.
7. Calpbincia, P., Terzioğlu, F., ve Koc, G. (2021). The relationship of perceived social support, personality traits and self-esteem of the pregnant women with the fear of childbirth. *Health Care for Women International*, doi:10.1080/07399332.2021.2007925.
8. Catala, P., Peñacobaa, C., Carmonab, J., ve Marin, D. (2020). Do maternal personality variables influence childbirthsatisfaction? A longitudinal study in low-risk pregnancies. *Women & Health*, 60(2), Doi:10.1080/03630242.2019.1613473.

9. Cy Chan, Z., Wong, K.S, Lam, W.M., Wong, K.Y., ve Kwok, Y.C. (2014). An exploration of postpartum women's perspective on desired obstetric nursing qualities. *J Clin Nurs*, 23,103–12. doi:10.1111/jocn.120932014.
10. Demirel, G., Kayaban, N., ve Evcili, F. (2022). The relationship between women's perception of support and control during childbirth on fear of birth and mother's satisfaction. *Journal of obstetrics and gynaecology*, 42(1), 83–90. doi: 10.1080/01443615.2021.1882970
11. Dursun, E., Kızılırmak, A., ve Mucuk, S. (2020). The relationship between personality characteristics and fear of childbirth: A descriptive study. *Archives of Psychiatric Nursing*, 35(3), 296–302. doi:10.1016/j.apnu.2020.09.018 PMID: 33966796
12. Erdemoğlu, C., Altıparmak, S., ve Özşahin, Z. (2019). The effect of personality traits of pregnant women and their ways of coping with stress on the fear of childbirth. *The Journal of Turkish Family Physician*, 10(3), 130–9.
13. Fleming, S.E., Donovan-Batson, C., Burduli, E., Barbosa-Leiker, C., Martin, C.J.H, ve Martin C. R. (2016). Birth Satisfaction Scale/Birth Satisfaction Scale-Revised (BSS/BSS-R): A large scale United States planned home birth and birth centre survey. *Midwifery*, 41, 9–15. doi:10.1016/j.midw.2016.07.008.
14. Fumagalli, S., Colciagob, E., Antolini, L., Rivac, A., Nespolia, A., ve Locatelli, A. (2021). Variables related to maternal satisfaction with intrapartum care in Northern Italy. *Women and Birth*, 34(2), 154–161. doi:10.1016/j.wombi.2020.01.012
15. Gönenç, İ.M., Aker, M.N., ve Moraloğlu Tekin, G.Ö. (2020). The effect of the personality traits of pregnant women on the fear of childbirth. *Perspectives in Psychiatric Care*, 56 (2), 347–54. doi:10.1111/ppc.12440.
16. Haines, H.M., Hildingsson, I., Pallant, J.F., ve Rubertsson, C. (2013). The role of women's attitudinal profiles in satisfaction with the quality of their antenatal and intrapartum care. *JOGNN*, 42, 428–41.
17. Handelzalts, J.E., Becker, G., Ahren, M.P., Lurie, S., Raz, N., Tamir, Z., ve Sadan, O. (2015). Personality, fear of childbirth and birth outcomes in nulliparous women. *Arch Gynecol Obstet*, 291(5), 1055-1062. doi:10.1007/s00404-014-3532-x
18. Hildingsson, I., Johansson, M., Karlström, A., ve Fenwick, J. (2013). Factors associated with a positive birth experience. An exploration of Swedish women's experiences. *Int J Childbirth*, 3,153–64.
19. Hoffmann, L., ve Banse, R. (2021). Psychological aspects of childbirth: Evidence for a birth-related mindset. *European Journal of Social Psychology*, 51(1), 124–151. doi: 10.1002/ejsp.2719.
20. Junge, A., Soest, T., Weidner, K., Seidler, A., Eberhard-Gran, M., ve Gathus-Niegel, S. (2018). Labor pain in women with and without severe fear of childbirth: A population-based, longitudinal study. *Birth*, 45(4), 469–77. doi:10.1111/birt.12349.
21. Klabbers, G.A., Hedwig, J., Marit, M., ve Vingerhoets, A.J.J.M. (2016). Severe fear of childbirth: Its features, assesment, prevalence, determinants, consequences and possible treatments. *Psychological Topics*, 25 (1),107–27.
22. Lally, J.E., Murtagh, M.J., Macphail, S., ve Thomson, R. (2008). More in hope than expectation: A systematic review of women's expectations and experience of pain relief in labour. *BMC Medicine*, 6(1),1-10. 7-16. doi:10.1186/1741-7015-6-7.
23. Lee, R., Brooke, L., ve Jung, K. (2008). Social connectedness, extraversion and subjective well-being: testing a mediation model. *Personality and Individual Differences*, 45, 414–419.
24. Luminița, S.M., Mihaela, R., ve Lavinia, P. (2020). Social perception about birth as a demographic phenomenon. *Technium Social Sciences Journal*, 4, 135–47. doi:10.47577/tssj.v4i1.197.
25. McLellan, J., ve Laidlaw, A. (2013). Perceptions of postnatal care: Factors associated with primiparous mothers perceptions of postnatal communication and care. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13(1), 227. doi:10.1186/1471-2393-13-174.
26. Mei, J.Y., Afshar, Y., Gregory, K.D., Kilpatrick, S.J., ve Esakoff, T.F. (2016). Birth plans: What matters for birth experience satisfaction. *Birth*, 43(2), 144–50. doi:10.1111/birt.12226
27. Mei, J.Y., Afshar, Y., Gregory, K.D., Kilpatrick, S.J., ve Esakoff, T.F. (2016). Birth plans: What matters for birth experience satisfaction. *Birth*, 43(2), 144–50. doi:10.1111/birt.122262016.
28. Molgora, S., Fenaroli, V., ve Saita E. (2020). The association between childbirth experience and mother's parenting stress: The mediating role of anxiety and depressive symptoms. *Women & Health*, 60(3), 341–51. doi:10.1080/ 03630242.2019.1635563.

29. Nilsson, C., Hessman, E., Sjöblom, H., Dencker, A., Jangsten, E., Mollberg, M., Patel, H.,..... Begley, C. (2018). Definitions, measurements and prevalence of fear of childbirth: A systematic review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 18(1), 28. doi:10.1186/s12884-018-1659-7.
30. Öter, E.G., Bozkurt, Ö.D., Hadımlı, A., ve Yorulmaz, A. (2022). Factors affecting birth satisfaction of women in Turkey: A cross-sectional study. *Midwifery*, 115, 103495. doi: 10.1016/j.midw.2022.103495.
31. Preis, H., Lobel, M., ve Benyamini, Y. (2019). Between expectancy and experience: Testing a model of childbirth satisfaction. *Psychology of Women Quarterly*, 43(1), 105–17. doi:10.1177/0361684318779537.
32. Rouhe, H., Salmela-Aro, K., Toivanen, R., Tokola, M., Halmesmäki, E., ve Saisto, T. (2013). Obstetric outcome after intervention for severe fear of childbirth in nulliparous women – randomised trial. *BJOG*, 120, 75–84.
33. Rouhe, H., Salmela-Aro, K., Halmesmäki, E., ve Saisto, T. (2009). Fear of childbirth according to parity, gestational age, and obstetric history. *An International Journal of Obstetrics & Gynaecology (BJOG)*, 116(1), 67–73. doi:10.1111/j.1471- 0528.2008.02002.x.
34. Spice, K., Jones, S.L., Hadjistavropoulos, H.D., Kowalyk, K., ve Stewart, S.H. (2009). Prenatal fear of childbirth and anxiety sensitivity. *J Psychosom Obstet Gynaecol*, 30, 168–174. doi: 10.1080/01674820902950538.
35. Waldenström, U., ve Schytt, E. (2009). A longitudinal study of women’s memory of labour pain - From 2 months to 5 years after the birth. *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 116, 577–583. Doi:0. 1111/j. 1471- 0528. 2008. 02020.
36. Walker, A.L., Gamble, J., Creedy, D.K., ve Ellwood, D.A. (2020). Impact of traumatic birth on Australian obstetricians: A pilot feasibility study. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 60(4), 555-560. doi: 10.1111/ajo.13107.
37. Wiklund, I., Edman, G., Larsson, C., ve Andolf, E. (2009). First-time mothers and changes in personality in relation to mode of delivery. *Journal of Advanced Nursing*, 65 (8), 1636-1644. doi:10.1111/j.1365-2648.2009.05018.x.
38. Wilde-Larsson, B., Sandin-Bojö, A.K., Starrin, B., ve Larsson, G. (2011). Birth giving women’s feelings and perceptions of quality of intrapartal care: a nationwide Swedish crosssectional study. *J Clin Nurs*, (20), 1168–77.
39. Yadollahi, P., Khalaginia, Z., Vedadhir Ariashekouh, A., Taghizadeh, Z., ve Khormaei, F. (2014). The study of predicting role of personality traits in the perception of labor pain. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*,19(7), 97–102.
40. Yanikkerem, E., Goker, A., ve Piro, N. (2013). Women’s opinions about mode of delivery and satisfaction with hospital care after cesarean section. *Selcuk Medical Journal*, 29, 75–81.

BİLİNÇLİ FARKINDALIK TEMELLİ BİLİŞSEL TERAPİ’NİN TÜRK KÜLTÜRÜ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeliz TİRYAKİ GÖKSU

Giresun University, Vocational School of Health Services, Department of Child Care and Youth
Services, Güre Campus

ORCID ID: 0000-0002-3502-8885

ÖZET

Doğu meditasyonları ve Budizm tekniklerinden ortaya çıkan bilinçli farkındalık kavramı şimdiki anda yaşanan deneyimlere karşı tepkisel ve yargılayıcı olmadan, bedensel duyuları, düşünceleri ve görme, koklama, işitme gibi dışsal uyarıcıları kapsayan bir farkındalık biçimidir. Batı’daki psikoterapi uygulamalarında yöntem olarak ilk kez 1980’li yıllarda John Kabat-Zinn tarafından kullanılmıştır. Kavramın bir psikoterapi yöntemi olarak kullanılmasının ardından çok sayıda terapi modeli geliştirilmiştir. Bu modellerden biri de post-modern kuram olarak kabul gören Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi Modeli’dir. Son yıllarda batılı toplumların ihtiyaçları doğrultusunda ortaya çıkan kuramların, geliştirildiği kültürden izler taşıdığı ve farklı kültürlerde yapılan uygulamaların işlevsel olarak kullanılıp kullanılmayacağı tartışılmaktadır. Danışanın kültürel özellikleri psikolojik yardım alma taleplerine karar vermede etkili olmakta, danışan ve danışman arasındaki terapötik ilişkide, kullanılan tekniklerin seçiminde, danışmanın planlanmasında yani danışma sürecinin tamamında etkili olmaktadır. Bu çalışmada Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi’nin Türk kültürüne uygunluğu değerlendirilmiş, bu kapsamda yaklaşımın temel kavram ve becerileri, teknik ve yöntemleri Türk kültüründe uygulanabilirliği açısından ele alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi’nin temel felsefesinin ve insan doğasına bakışının Türk kültürüne uygunluğuna yönelik çeşitli açıklamalarda bulunulmuştur. Sonuç olarak bilinçli farkındalık, meditasyon, uzaklaşma, farkındalığa dayalı yeme, hoş olan ve olmayan deneyimler takvimi gibi kavram ve tekniklerin Türk toplumunda danışanların kültürel özellikleri dikkate alınarak kullanımının uygun olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilinçli Farkındalık, Meditasyon, Bilişsel Terapi

EVALUATION OF MINDFULNESS BASED COGNITIVE THERAPY IN PERSPECTIVE OF TURKISH CULTURE

ABSTRACT

The concept of mindfulness, derived from Eastern meditation and Buddhist techniques, is a form of awareness characterized by non-reactive and non-judgmental attention to current moment experiences, encompassing bodily sensations, thoughts, and external stimuli such as sight, smell, and hearing. In Western psychotherapeutic practices, it was first utilized as a method by John Kabat-Zinn in the 1980s. Following its adoption as a psychotherapy method, numerous therapeutic models have been developed. One of these models is the Mindfulness-Based Cognitive Therapy Model, which is recognized as a post-modern theory. In recent years, it has been a subject of debate whether theories developed in response to the needs of Western societies carry influences from the culture in which they originated and whether practices developed in different cultures can be functionally applied. The cultural characteristics of the client play a crucial role in making decisions about seeking psychological help. These cultural factors also influence the therapeutic relationship between the client and therapist, the selection of techniques used, the therapist's planning, and, in essence, the entire counseling process. This study evaluates the suitability of Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Turkish culture. In this context, the core concepts and skills, techniques, and methods of this approach are examined in terms of their applicability within Turkish culture. As a result of these evaluations, various explanations are provided regarding the compatibility of the fundamental philosophy and view of human nature of Mindfulness-Based Cognitive Therapy with Turkish culture. Consequently, it is believed that concepts and techniques such as conscious mindfulness, meditation, distancing, mindfulness-based eating, and the calendar of pleasant and unpleasant experiences can be used in the Turkish community, taking into account the cultural characteristics of the clients.

Keywords: Mindfulness, Meditation, Cognitive Therapy

1.GİRİŞ

Son yıllarda alan yazında psikolojik danışma kuramlarının kültürlerarası uygulanabilirliği ve bu uygulamaların geçerliği değerlendirilmektedir. Batılı toplumların ihtiyaçları sonucu oluşan danışma kuramlarının kuramsal ve uygulama açısından farklı kültürel yapı, etnik köken ve dini inanca sahip olan topluluklarda işlevsel olarak kullanılıp kullanılmayacağı tartışılmaktadır (Bektaş, 2006)

Bireylerin davranışlarını değerlendirebilmek için içinde bulunduğu kültürel yapısını da göz önünde bulundurmak gereklidir. Psikolojik danışma sürecinde danışanın kültürel yapısının yanı sıra danışmanın kültürel özellikleri de danışma sürecini etkilemektedir (Kararımak,2008).

Kültürel özellikler danışanların psikolojik yardım alma taleplerine karar verme sürecinde kendisini göstermekte ve danışma sürecinin tamamında yani danışan ve danışman arası terapötik ilişkide, uygulanacak danışma tekniklerinin seçiminde, danışmanın planlanmasında da etkili olmaktadır (Vontress ve Jackson, 2004).

Türk kültürü etkin köken, bölgesel farklılıklar, ekolojik yapı, mevsimsel farklılıklar bakımından birçok kültürü içinde barındırmaktadır. Yapılan bu çalışmada Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi'nin Türk kültüründe uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

2. Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi'nin Temel Kavram ve Becerilerinin Türk Kültürü Açısından Değerlendirilmesi

2.1. Bilinçli Farkındalık

Doğu meditasyonları ve Budizm tekniklerinden ortaya çıkan bilinçli farkındalık kavramı an'da yaşanan olaylara karşı dikkatli ve farkında olma, an'a odaklanma şeklinde tanımlanır (Baer, 2003; Brown ve Ryan, 2003). Kabat Zinn'e (2003) göre bilinçli farkındalık, içinde bulunulan an'a ve anda yaşananlara yargılamaksızın odaklanma ve bu yolla farkındalık yaşamaktır. Alan yazın incelendiğinde farkındalık kavramına ilişkin pek çok farklı tanımlamaların olduğu görülmektedir. Tanımların çeşitlilik göstermesi bilinçli farkındalık kavramının birçok bileşenden meydana geldiğinin bir göstergesidir. Bilinçli farkındalık kavramı için yapılan tanımlar incelendiğinde, ele alınan başlıca kavramlar an'a odaklanma, yargısızlık, kabullenme, gözlemedir (Çatak ve Ögel, 2010).

Tanımlamalarda ele alınan temel kavramlar incelendiğinde bu kavramların Türk kültüründe örneklerinin bulunduğu gözlenmektedir. Mevlevi bakış açısı Türk İslam kültüründe önemli bir yere sahiptir (Bilgin, 2008). Bu bakış açısı ele alındığında ise bilinçli farkındalık kavramına benzer doğrultuda insanı, yaşamsal deneyimleri değerlendirdikleri görülmektedir. Çalışmanın bu bölümünde bilinçli farkındalık kavramının temel kavramları üzerinde durulacak ve bu kavramlar Türk kültürü açısından değerlendirilecektir.

Farkındalık sürecinin başlamasına sağlayan 'an'a odaklanma', aynı zamanda bireye yaşanan süreçlerin geneline hakim olmayı da sağlamaktadır. Bilinçli farkındalığın bileşenleri olan gözlem, yargısızlık ve kabullenmenin oluşabilmesi için an'a odaklanma gereklidir. Kişinin

düşüncelerinde kaygı, endişe, ruminasyonlar, geçmiş ve gelecek baskıları ne kadar fazla ise kişinin an'da kalması ve odaklanması da o ölçüde zorlaşmaktadır. (Ak, Eşen ve Özdengül, 2014). Sufilerin an'a odaklanmasını Mevlana 'Ey yoldaş, ey arkadaş! Sûfî, vakit oğludur (bulduğu vaktin iktizasına göre iş görür)'diyerek tanımlamıştır (Şafak 2007). Mevlana bu şiiriyle an'a odaklanmayı ve yaşamı deneyimlerken an'ın hızına ayak uydurmanın gerektiğine vurgu yapmaktadır. Türk Tasavvufî bakış açısı bu şiirden de anlaşılabilir gibi an'a odaklanmayı önemsemekte, an'ı deneyimlemenin üzerinde durmaktadır.

Farkındalık sürecinde an'a odaklanırken yargısız bir şekilde an'ı değerlendirmeye de vurgu yapılmaktadır. Yargısızlık, bireyin gözlem yaparken yaşananları önceden sahip olduğu bilgi ve deneyimlere dayanmadan yapması, eleştirel bir tavırda bulunmamasıdır. Yaşananlara yargısızca yaklaşmak durumların, olayların ve duyuların geçici olduklarının görülebilmesini sağlamaktadır. Yargısızlık, kabullenme ve serbest bırakmayı olanaklı hale getiren temel bir zemindir (Çatak ve Ögel 2010).

Yargısızlık, varoluşun ve hayatın iyi ve kötü yanlarının kabul edilmesiyle gerçekleşir. Var oluşun olumsuz tarafını kabullenmek ve hoşumuza gitmeyen duyularımız, ruh hallerimiz, düşüncelerimiz ve duygularımızla yüzleşmeyi kabul etmek; Mevlana'nın şiirlerinde üzerinde durduğu temel konulardandır. Mevlana, yaşananların tüm hallerine açık olmanın önemine vurgu yaparken "Deneyimsel kaçınma" olarak ifade edilen olumsuz deneyimlerden kaçmanın tersine, "deneyimsel yaklaşım"ı benimsemenin yaşam tarzı olarak seçilmesini dile getirir. Ruhsal problemler yaşanan olumsuz durumlardan, olumsuz beden duyularından ve olumsuz düşüncelerden kaçmaya çalıştıkça daha da artmaktadır. Karşımıza çıkan her şeyi kabul etmek; cesaret ve içgörü kazanmanın oluştuğunu göstermektedir. Düşünsel anlamda önyargısız olma ve bu güce sahip olma bütün Farkındalık Temelli Terapiler tarafından desteklen bir görüştür (Ak, Eşen ve Özdengül, 2014).

Olanı olduğu gibi kabullenme de bilinçli farkındalık açısından önemlidir. Kabullenme, sunulana almak anlamına gelir. Olay ve durumları olduğu haliyle deneyimlemek, olayların oluşmasına izin vermeyi kapsar. Aynı zamanda kabullenmenin bireyde yarattığı duygu, düşünce ve bedensel duyular bireyde değişimi arttırdıkça birey tarafından etkin bir biçimde benimsenir. Mevlana'nın 'Ne olursan ol, gel' sözünde kabullenmeye vurgu yapılmaktadır. Kabullenici tutum İslami bakış açısında da karşımıza çıkmaktadır. Kader inancı ve tevekkül kavramı İslamiyet'te öne çıkan kavramlardır. Türk kültürünün belirgin özellikleri arasında kadercilik, kanaatkâr olma, az ile yetinme, başarı motivasyonunda eksiklik, yeni koşullara uyma da

yetersizlik, belirsizlikten korkma yer almaktadır. Dolayısıyla Türk insanı kontrol altına alamadığı durumları kadere bağlama eğilimindedir. Kaderci anlayış Türk kültüründe oldukça fazla görülen bir inanıştır (Macit, 2010). Türk kültürünün İslami inancı benimsemekte ve yaşantısına da bu yönde yön vermekte olduğu düşünülürse kabullenicilik Türk kültürü açısından uygun bir tutum olarak değerlendirilebilir.

Bilinçli farkındalık sürecinde kişinin içsel ve dışsal deneyimlerini gözlemlemesi de farkındalık sürecine katkı sağlamaktadır. Türk Dil Kurumu'na (2014) göre gözlemlemek, olayların, durumların ve nesnelerin ya da bir gerçeğin, özelliklerini değerlendirmek amacıyla dikkatle izlemek ve incelemektir. Yaşanılanları olduğu gibi kabullenmek için an'a odaklanmak ve yargısız olmak gerekmektedir (Ögel 2012). Farkındalık uygulamalarının özünde bir paradoksal durum görülür. Farkındalık, bireyin kendini geride tutarak olayları gözlemesini yanında, kendi içsel dünyasıyla ilişkide olması ile oluşur (Ögel 2012). Mevlana'ya göre aranan şeyler kişinin öz'ündedir. Dışarıda bir şey bulunmamaktadır. Kişi gözlem yaparken görünenin ötesine bakmalı ve yaşantısıyla özü arasında bağlantı kurmalıdır (Kılıç 2012). Aynı şekilde Mevlana'nın "Bir ben vardır, benden içeri" sözünde de içsel gözleme vurgu yaptığı görülmektedir.

Bilinçli farkındalık kavramı ve içeriği genel olarak değerlendirildiğinde bu kavramın Türk Kültüründe yansımalarının olduğu görülmektedir. Günümüz psikolojik danışma uygulamalarının içinde bulunan kültürden etkilendiği göz önüne alındığında bilinçli farkındalık kavramının danışmalarda kullanılabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte bu uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için danışanların belli bir entellektüel seviyede ve olumlu dünya görüşünde olmaları da gerekebilir.

2.2.Olumsuz Düşünce ve Disforik Duygudurumu

Farkındalık temelli bilişsel terapi depresyonun tekrar nüks etmesini engellemek amaçlı önleyici bir müdahale yöntemi olarak ortaya çıkmıştır (Işık, Tekinalp, Atalay ve Kaynak, 2019). Depresyonda bireylerde olumsuz düşünce yapısı ve disforik düşünce yapısı sıklıkla görülmektedir (Broderick, 2005). Türkiye'de ve dünyada yapılan çalışmalara göre ruhsal sorunlar arasında ise en sık gözlenen bozukluklardan biri depresyondur (Uzuner, 2018). Beck (1967), depresyon hastalarının %78'den fazlasının olumsuz düşünce yapısının olduğunu belirtmiştir. Türk toplumunun düşünce yapısında da olumsuzluğu görme ve olumsuz bakış açısının yer aldığı görülmektedir. Öyle ki toplumumuzda sıklıkla söylenen "çok güldüm başıma kötü bir şey gelecek" "kınarsan başına gelir" "bir şeyi kırk kere söylersen olur" vb. sözler sıklıkla

kullanılmaktadır. Bu sözler olumsuz düşüncenin kültürümüzde hakim olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler ışığında değerlendirildiğinde olumsuz düşünceye odaklanılmasının Türk Kültürü ve insanına farkındalık kazandırması ve depresif bakış açısının değerlendirilmesi açısından uygun ve işlevsel bir yöntem olduğu söylenebilir.

2.3. Takıntılı Düşünce (Ruminasyon)

Farkındalık temelli bilişsel terapi müdahalelerinde takıntı olarak ifade edilen kavram tekrarlayıcı ve inatçı şekilde kendini gösteren düşüncelerdir. Takıntılı düşünme sürecinde birey tekrarlayıcı ve ısrarlı bir biçimde olumsuz düşüncesine odaklanır. Bu durumda bireyi depresyona sürüklemektedir (Nolen ve Hoeksema, 2000). Takıntılı düşüncenin yoğunluğunun artmasıyla birlikte bireylerde obsesif kompulsif bozukluklar meydana gelebilmektedir. OKB hakkında yapılan güncel çalışma bulgularında OKB'nin ruh sağlığı hastalıklarının arasında en sık görülen dördüncü hastalık olduğu söylenmektedir. OKB toplumun %2.5'inde görülen yaygın bir bozukluktur (Karno ve ark. 1998) Hastalığın görülme sıklığının ülkeden ülkeye değişmediği göz önüne alındığında bu hastalığın toplumumuzda da sıklıkla görüldüğü söylenebilir. Dolayısıyla takıntılı düşüncelerin yapılan uygulamalarda ele alınması ve yeniden yapılandırılması kültürümüz açısından da işlevsel olacaktır.

2.4. Uzaklaşma

Farkındalık temelli bilişsel terapi uygulamalarında danışanların olumlu ve olumsuz düşüncelerinden uzaklaştırılmış bir ilişki vardır. Uzaklaşma an'a odaklanarak duygu ve düşüncelerin yargısız bir tutumla kabulüdür (Fresco, Segal, Buis ve Kennedy, 2007). Çatak ve Ögel (2010)'a göre Farkındalık temelli terapilerin başarısında kişinin kendi düşünce ve duygularına uzaklaşması oldukça etkilidir.

Uzaklaşma diğer bir deyişle mesafe kazanma yaklaşımı, terapi sırasında bedensel duyumlara ve duygulara da uygulanır. Farkındalık terapilerinde bireylerden duygularını düşünceleri yargılamadan gözlemlemesi, yaşadıklarına gerçeğin ve kendisinin bir parçası olarak değerlendirmesi yerine gelip geçici olan şeyler olarak bakmaları öğretilmektedir (Ögel, 2012).

Uzaklaşma kavramı kültürümüz açısından değerlendirildiğinde kültürümüzdeki "inziva" kavramına benzer özellikler gösterdiği gözlenmiştir. İslami inançta inzivaya çekilerek dünyevi işlerden uzaklaşma, kendine dönme, yalnızlaşma görülmektedir (Zafer, 2007). Bu açıdan bakıldığında İslam ve İslami tutum ve davranışların toplum tarafından benimsendiği kültürümüzde uzaklaşma kavramı da kültürümüze çok uzak bir kavram olarak

görülmemektedir. Psikolojik danışma sürecinde kullanılması açısından değerlendirildiğinde ise uzaklaşma için danışanların belli bir bilişsel kapasiteye ve entelektüel seviye sahip olmaları gerekebilir.

3. Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapinin Teknik ve Yöntemlerinin Türk Kültürü Açısından Değerlendirilmesi

Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi teknikleri formal ve informal olarak iki kategoride ele alınmaktadır. İnformal yöntemlerde farkındalık meditasyonları yer almaktadır. Meditasyonel yöntemlerde genel olarak nefes alışverişine, bedensel farkındalık egzersizlerine ve bilişsel dikkate yer verilmektedir (Işık ve diğ. 2019) Formal yöntemlerde ise klasik Bilişsel davranışçı yaklaşımın maruz bırakma, üstbiliş, duygu düzenleme gibi teknikleri yer almaktadır. Araştırmanın bu kısmında Farkındalık Temelli Bilişsel Terapinin kullandığı teknik ve yöntemlerden bahsedilecektir.

3.1. Meditasyon ve Farkındalığa Dayalı Hareket

Farkındalık temelli çalışmalarda meditasyonel yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. Meditasyon kökeni, Budizm ve meditasyon pratiklerinden gelmektedir. Pratiğin temelinde bireyin kim olduğunu, dünyayı ve dünyadaki yerini nasıl gördüğünü sorgulamak vardır. Farkındalık meditasyonu denilen bu süreçte birey dikkatini sürekli olarak nefes alış-verişine, duygularına, beden duyularına, o an ki düşüncelerine odaklanmaktadır (Çatak ve Ögel, 2010). Oturma meditasyonunda birey otururken rahat bir pozisyona geçerek nefes alışverişine odaklanır. Aynı şekilde nefes meditasyonunda da nefes alış verişe dikkat edilir ve an'a odaklanarak bu yaşantı deneyimlenir (Işık ve diğ., 2019).

Farkındalığa dayalı hareket tekniğinde yapılan hareketlere ve bu hareketlerin oluşturduğu duyumlara odaklanılmaktadır. Bu teknikte hareketler vasıtasıyla yaşamsal deneyimler somutlaştırılır ve yaşanan an'da farkındalık artırılır (Stahl ve Goldstein,2010).

Meditasyonel sürece ve farkındalığa dayalı hareket tekniğine genel olarak bakıldığında dikkatin ve duyumların an'a odaklanması, acı veren düşüncelerden uzaklaşma, olanı olduğu gibi kabullenme gibi süreçleri içinde barındırmaktadır Kültür açısından meditasyon ve farkındalığa dayalı hareket etme ele alındığında meditasyonel süreç içerik ve şekil bakımından İslami ibadet şekillerinden biri olan 'namaz' ile benzerlik göstermektedir.

Diyanet İşleri Başkanlığı'nın Türkiye'de Dini Hayat Araştırması" başlığıyla 2014 yılında yaptığı araştırmaya göre vakit namazlarını "her zaman" kılanların diyen katılımcıların oranı %42.5 iken, haftalık Cuma namazını kılama oranı %57.4, yılda iki defa Bayram namazı kılama

oranı ise %77.1 olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçları göz önüne alındığında toplumun nerdeyse yarısının namaz ibadetini yerine getirdiği görülmektedir. Dolayısıyla meditasyon ve farkındalığa dayalı hareket teknikleri kültürümüz açısından kullanılabilir bir yöntem olabilir. Bununla birlikte ibadetlerin kutsal olarak algılanması ve bu tekniklerin ibadetlere alternatif olarak değerlendirilmesi de söz konusu olabilir. Bu nedenle meditasyona karşı toplumunda önyargı oluşturabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

3.2. Farkındalığa Dayalı Yeme

Farkındalığa dayalı yeme farkındalık temelli bilişsel terapinin eğitim programında giriş alıştırmaları olarak uygulanan bir tekniktir. Bu teknikte temel amaç danışanlar duyuşsal ve bilişsel farkındalık yaşamaktır (Crane, 2009). Yemek yeme bu süreçte bir araç ve metafor olarak kullanılmaktadır.

İslam dininde oruç tutmak farz ibadetlerdendir. Oruç sürecinde kişi kendine odaklanmakta, aciz yanlarının farkına varmakta, empati yapmakta ve nefsinin terbiye etmektedir. Temel düşünce yapısı olarak bakıldığında oruç tutmak ve farkındalığa dayalı yemek benzer düşünce yapılarından ortaya çıkmaktadır. Diyanet İşleri'nin (2014) yaptığı bir araştırmaya göre "oruç tutma" oranı Türkiye genelinde %83.4 olarak tespit edilmiştir. Bu bakımdan ele alındığında farkındalığa dayalı bu teknik Türk kültüründe benimsenmiş olan oruç ibadetine benzerliğinden dolayı kültürümüzde uygulanabilir bir teknik olarak değerlendirilmiştir.

3.3. Günlük Alıştırmalar ve Hoş Olan / Hoş Olmayan Deneyimler Takvimi

Bilişsel davranışçı terapilerde sıklıkla kullanılan bu farkındalık teknikleri danışanlara verilen ödevleri içermektedir. Günlük alıştırma tekniğinde bireylerin yaşadıkları gündelik yaşantıları farkındalık çerçevesinde tekrar değerlendirmeleri beklenir (Stahl ve Goldstein, 2010). Hoş olan ve hoş olmayan deneyimler takvimi tekniğinde de günlük alıştırmalar tekniğine benzer şekilde bireyin gündelik yaşantısındaki deneyimlerini somutlaştırmak ve bu konuda bireyin farkındalığını arttırmak amaçlanmaktadır. Danışan bu teknikte günlük yaşantısında karşılaştığı kendisi için hoş olan ve olmayan yaşantılarını tekrar analiz eder. Yaşanan durum ile ilgili düşüncelerine ve hislerine odaklanır (Crane, 2009).

Bilişsel davranışçı terapi ve teknikleri ülkemizde son 20 yıldır kullanılan bir terapötik bakış açıdır. Psikolojik danışma alanında ise bu terapi hala popüler olarak kullanılmaktadır. Bilişsel terapilere ve terapi eğitimlerine talebin fazla olması, bilişsel terapilerin ülkemizde işlevsel olarak kullanıldığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu bağlamda ele alınan günlük

alıştırmalar ve hoş olan ve olmayan deneyimler takvimi teknikleri ülkemizde uygulanma potansiyeline sahiptir.

4. Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapinin Psikolojik Danışma Sürecinin Türk Kültürü Açısından Değerlendirilmesi

Farkındalık temelli bilişsel terapi haftalık iki saatten oluşan ve sekiz oturum olarak gerçekleşen bir programdır. Programın hazırlık evresinde programın temel felsefelerinden ve yapılacak uygulamalardan bahsedilmektedir. Başlangıç oturumlarında danışanların farkındalığının geliştirmeye başlanmaktadır. Bu oturumlarda bireyler düzenli bir şekilde farkındalık meditasyonlarına katılır. İlerleyen oturumlarda sorunlu yaşantıların meditasyon ile yeniden yapılandırılması yapılmaktadır. Bu amaçla öyküleştirme, metafor kullanma gibi stratejiler kullanılmaktadır. Bu stratejilerin yanı sıra bilişsel terapidaki düşünsel değişime odaklanılarak danışanların düşünce değiştirme stratejilerini öğrenmeleri konusunda yardım edilir. Sonlandırma oturumlarında ise danışanların terapi boyunca kazandıklarına ve bu kazanımlarını yaşamlarına nasıl yansıttıkları üzerinde durulur. Danışman danışanlarını motive edecek kişisel eylem planının oluşması konusunda danışanlarını destekler ve bu eylem planı değerlendirilir (Işık, Tekinalp, Atalay ve Kaynak, 2019).

Farkındalık temelli bilişsel terapi grupla yapılan bir psikolojik danışma uygulamasıdır. Bu uygulama kapsamında grupla danışma dinamikleri de danışma sürecinin işlevini etkilemektedir. Umucu ve Voltan-Acar (2011) grupla danışma sürecini Türk kültürü açısından ele aldığı çalışmasında Türk kültüründeki danışanların rol oynama gibi teknikleri mükemmelliyetçi tavırlarından dolayı gerçekleştiremediklerinden bahsetmiştir. Umucu ve Voltan- Acar'a (2011) göre Türk insanları grupla danışma sürecinden doğal olmaktan uzaklaşarak grup önünde kaygı yaşamaktadırlar. Grupla danışma sürecinde doğallığın ve spontanlığın ön planda olması gerektiği düşünüldüğünde grupla danışma uygulamalarının kültürümüzde uygulanması toplumun her kesiminde gerçekleşemeyebilir.

5. SONUÇ:

Psikolojik danışma süreci içinde bulunan kültürden oldukça fazla etkilenen bir yapıya sahiptir. Danışanların kültürel geçmişleri danışma sürecinde nasıl davranacaklarını etkilemekte, aynı zamanda psikolojik danışmanlar da kültürel alt yapısına göre danışmaya şekil vermektedir. Günümüz psikolojik danışma kuramları ve terapileri Batı toplumlarının ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmiştir. Dolayısıyla kuram ve uygulamalarda Batı toplumlarının kültürel etkileri oldukça fazla gözlenmektedir. Farkındalık temelli bilişsel terapi kökenini Budist

uygulamalardan almış farkındalık çalışmalarını kullanmanın yanı sıra bilişsel terapinin tekniklerini de içeren bir terapi tekniğidir. Terapinin ülkemizde uygulamaları ve eğitimleri son zamanlarda artış göstermektedir. Fakat terapinin kültürümüze uygunluğu açısından değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Terapinin kültürümüze uygulanması açısından değerlendirildiği bu çalışmada terapinin bazı teknik ve yaklaşımlarının kültürümüzde yansımalarının olduğu görülmüştür. Özellikle bilinçli farkındalık kavramı Mevlevi bakış açısında ele alınan konulara oldukça benzemektedir. Ayrıca terapinin kullandığı meditatif ve farkındalığa dayalı teknikler şekil ve anlam bakımında İslami ibadetlerle benzerlik göstermektedir.

Terapinin ülkemizde uygulanması açısından değerlendirildiğinde İslami bakış açısının hakim olduğu kültürümüzde meditatif uygulamaların kutsal ibadetlerle karşılaştırılması sonucu toplumumuzda bu uygulamalara karşı önyargıların oluşabileceği düşünülmüştür.

Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi grupla psikolojik danışma kapsamında yapılan bir uygulamadır. Grupla danışmanlık konusunda ise Türk insanların kaygılar yaşadığını aktaran bazı araştırmalar mevcuttur. Bu açıdan değerlendirildiğinde Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi uygulamalarının toplumumuzda uygulanması belli bir entelektüel yapıya sahip olmayı da gerektirmektedir.

KAYNAKÇA

Ak, E.,Eşen, E., Özdengül, F. (2014) Mevlana Penceresinden Bilişsel Terapiler, *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi*; 3, 133-141.

Baer, R. A. (2003). Mindfulness training as a clinical intervention: A conceptual and empirical review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 125–143.

Beck, A.T. (1967). Depression: Clinical, experimental and the theoretical aspects. Hoeber Medical Division, Harper and Row. New York.

Bektaş, Y. (2006). Kültüre duyarlı psikolojik danışma yeterlikleri ve psikolojik danışman eğitimindeki yeri . *Ege eğitim dergisi* , 7 (1) , 43-59.

Bilgin, B. (2008). Mevlana ve Dünya Kültürüne Etkisi. *Erdem İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 50, 27-50

Broderick, P. C. (2005). Mindfulness and coping with dysphoric mood:Contrats with rumination and distraction. *Cognitive Therapy and Research*, 29(5), 501-510.

Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 822-848.

Crane R., (2009) Mindfulness-Based Cognitive Therapy - Distinctive Features; Routledge.

Çatak, P. D. , Ögel, K. (2010). Farkındalık Temelli Terapiler ve Terapötik Süreçler. *Klinik Psikiyatri*, 13, 85, 91.

- Diyanet İşleri Başkanlığı (2014). Türkiye’de Dini Hayat Araştırması, *Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları*. Ankara.
- Fresco, D.Segal, Z. Buis, T., Kennedy, S. (2007). Relationship of posttreatment decentering and cognitive reactivity to relapse in major depression, *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 75 (3),447-455.
- Işık, Ş., Ergüner- Tekinalp, B. , Üzbe- Atalay, N., Kaynak, Ü. (2019). Psikolojik Danışmada Güncel Kuramlar, Pegem Yayınevi, Ankara.
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: past, present, and future. *Clinical psychology: Science and practice*, 10(2), 144-156
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2017). *Benlik, aile ve insan gelişimi: Kültürel psikoloji*. Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kararımak Ö. (2008) Çok Kültürlülük, Kültüre Duyarlılık ve Psikolojik Danışma, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(29).
- Kararımak, Ö. ve Aydın, G. (2007). Yapılandırmacı yaklaşım: Çağdaş psikolojik danışma anlayışını ve uygulamalarını biçimlendiren bir güç. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 27, 91-108.
- Karno M, Golding JM, Sorenson SB, Burnam MA (1988) The epidemiology of obsessive- compulsive disorder in five US communities. *Arch Gen Psychiatry*, 45:1094-1099
- Kılıç, M. E. (2012) Evvel’e Yolculuk, Sufi Kitap, İstanbul, 57 s.
- Macit, G. (2010). *İletişim Tarzları Üzerinde Kültürel Değerlerin Etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Mocan-Aydın, G. (2000). Western models of counseling and psychotherapy within Turkey: crossing cultural boundaries. *Counseling Psychologist*, 28, 281-298.
- Nolen- Hoeksama, S. (2000). The role of rumination in depressive disorders and mixed anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, 109,504-511.
- Ögel, K. (2012). Bilişsel Davranışçı Psikoterapilerde Üçüncü Dalga: Farkındalık (Ayrımsama) ve Kabullenme, HYB Yayıncılık, Ankara.
- Stahl, B., Goldstein E.,(2010). A mindfulness- Based Stress Reduction Workbook .New- Harbin-ger Publications, Oakland/CA.
- Şafak, Y. (2007) Mevlana Celaleddin Rumi Bütün Eserleri Seçmeler, *Konya Büyükşehir Belediyesi Yayınları*, İstanbul.
- Umucu, E., Voltan-Acar, N. (2011). Grupla Psikolojik Danışma Sürecinde Direnç Ögesi Olan Kültürel Etmenlere Psikolojik Danışmanın Müdahalesi, *Ege Eğitim Dergisi*, (12) 1: 99-1131
- Uzuner, N., (2018). *Üniversite öğrencilerinin depresyon düzeylerinin duygusal zeka açısından incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Klinik Psikoloji Anabilim Dalı, İstanbul
- TDK (Türk Dil Kurumu) (2014). Genel Açıklamalı Sözlük. Ankara: TDK Yayınları.
- Vontress, C. E. ve Jackson, M. (2004). Reactions to multicultural counseling competencies debate. *Journal of Mental Health Counseling*, 26, 74-80.
- Zafer, H. (2007). *Dini Yaşantıda İnziva*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

LOMBER SPİNAL STENOZUN BİLATERAL MİKROSKOPİK TEK TARAFLI YAKLAŞIM İLE DEKOMPRESYONU

Bülent GÜLENSOY

Lokman Hekim University, Faculty of Medicine, Department of Neurosurgery

ORCID ID: 0000-0001-8870-9257

ÖZET

Bu çalışma, mikroskobik yaklaşımla spinal stenoz cerrahisine ilişkin tek cerrahın verilerine dayanan bir çalışmadır. Amaç, spinal stenozlu hastalarda tek taraflı yaklaşımın iki taraflı dekompresyondaki etkinliğini değerlendirmektir. Ocak 2017 ile Ocak 2022 tarihleri arasında, tek cerrah tarafından mikroskobik tek taraflı yaklaşım kullanılarak lomber spinal stenoz için iki taraflı dekompresyonun değerlendirildiği retrospektif bir çalışmadır. Toplamda 168 hasta, tek seviyeli lomber spinal stenoz nedeniyle ameliyat edildi. Tüm hastalar ameliyat öncesi ve sonrası düz grafler ve manyetik rezonans (MR) görüntüleri ile değerlendirildi. Takipte yürüme mesafesi (WD), ağrı için görsel analog skala (VAS) ve Odom kriterleri değerlendirildi. Tüm hastalarda lomber omurganın bir seviyesi cerrahi olarak dekompresye edildi. Hastaların ortalama yaşı 68,3 (48-82) idi. Hastaların %58'si (92) kadın, %42'i (76) erkekti. Çoğu hastada konservatif tedavi sonrasında dirençli bel ağrısı (%93) görüldü. Olguların stenotik seviyeleri şu şekildeydi: L3-4, 73(%43); L4-5, 87(51%); ve L5-S1, 8 (%6). Ameliyat sonrası tüm hastalarda VAS skorları düştü. Odom kriterlerine göre 10. takip muayenesinde 87 hastada mükemmel veya iyi skor elde edildi. 63 hastada WD'ler 1000 metreye kadar çıktı. Bilateral dekompresyona mikroskobik tek taraflı yaklaşım, spinal stenozda dekompresyon için etkili bir yöntemdir. Bu yaklaşımla cerrahi travma azaltılmakta ve cerrahinin neden olduğu instabilitelerden mümkün olduğunca kaçınılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilateral dekompresyon; Lomber spinal stenoz; Mikroskop; Tek taraflı yaklaşım.

DECOMPRESSION OF LUMBAR SPINAL STENOSIS USING BILATERAL MICROSCOPIC UNILATERAL APPROACH

ABSTRACT

This study is based on the data of a single surgeon regarding spinal stenosis surgery with a microscopic approach. The aim is to evaluate the effectiveness of the unilateral approach in bilateral decompression in patients with spinal stenosis. This is a retrospective study evaluating bilateral decompression for lumbar spinal stenosis using a microscopic unilateral approach by a single surgeon between January 2017 and January 2022. In total, 168 patients underwent surgery for single-level lumbar spinal stenosis. All patients were evaluated with plain radiographs and magnetic resonance (MR) images before and after surgery. During follow-up, walking distance (WD), visual analog scale (VAS) for pain, and Odom criteria were evaluated. One level of the lumbar spine was surgically decompressed in all patients. The median age of the patients was 68.3 (48-82) years. 58% (92) of the patients were female and 42% (76) were male. Most patients had persistent low back pain (93%) after conservative treatment. The stenotic levels of the cases were as follows: L3-4, 73(43%); L4-5, 87(51%); and L5-S1, 8 (6%). VAS scores decreased in all patients after surgery. According to Odom criteria, excellent or good scores were obtained in 87 patients at the 10th follow-up examination. WDs were up to 1000 meters in 63 patients. The microscopic unilateral approach to bilateral decompression is an effective method for decompression in spinal stenosis. With this approach, surgical trauma is reduced and instabilities caused by surgery are avoided as much as possible.

Key Words: Bilateral decompression; Lumbar spinal stenosis; Microscope; One-sided approach.

DETERMINATION OF GC-MS CONTENT WITH TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY OF *Malus baccata* (L.) Borkh. FRUITS

Ebru COTELI

Ahi Evran University, Vocational School of Health Services, Kirsehir, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-9473-0914

ABSTRACT

Malus baccata (L.) Borkh, also known as crab apple, is an ornamental plant planted for landscaping purposes. The aim of the study was to determine the GC-MS content and total antioxidant capacity of the methanol extract of plant fruits. With this study, it was determined whether the fruits of the plant have different usage areas. The content of fruit methanol extracts was determined by the GC-MS (gas chromatography/mass spectroscopy) method. The total antioxidant capacity of the methanol extract of red fruits was determined by total phenolic and flavonoid analyses and DPPH radical scavenging methods. A spectrophotometer device was used in the total antioxidant capacity analysis of the samples. In addition, four different substances were identified as a result of the GC-MS analysis of the fruit methanol extract. Especially acetic acid ethyl ester (CAS) and 5-hydroxymethylfurfural substances were found in high amounts. The total phenolic amount (24.23 ± 1.54 mg GAE/g extract), total flavonoid amount (18.55 ± 1.39 mg QAE/g extract) of the methanol extract of the fruits were determined. Solutions of fruit methanol extract at 250, 500, and 1000 $\mu\text{g/mL}$ concentrations were prepared, and their inhibition was calculated. Additionally, the IC_{50} values of samples with known inhibition percentages were also calculated. The IC_{50} value of the methanol extract of the plant fruit was determined as ($695.63 \mu\text{g/mL}$). It has been concluded that *Malus baccata* (L.) Borkh fruits are important nutrients that can be used in human nutrition because they contain different beneficial molecules and have rich antioxidant capacity. It is thought that this study will contribute to the plant literature.

Keywords: *Malus baccata* (L.) Borkh, Crab Apple, GC-MS, Total antioxidant capacity

***Malus baccata* (L.) Borkh. MEYVELERİNİN GC-MS İÇERİĞİ İLE TOTAL ANTIOKSİDAN KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ**

ÖZET

Yengeç elması olarak da bilinen *Malus baccata* (L.) Borkh, peyzaj amaçlı dikilen bir süs bitkisidir. Çalışmanın amacı bitki meyvelerinin metanol ekstraktının GC-MS içeriği ve total antioksidan kapasitesini belirlemektir. Bu çalışma ile bitki meyvelerinin farklı kullanım alanlarına sahip olup olmadığı tespit edilmiştir. Meyve metanol ekstraktlarının içeriği GC-MS (gaz kromatografisi/kütle spektroskopisi) yöntemiyle belirlendi. Kırmızı meyvelerin metanol ekstraktının toplam antioksidan kapasitesi, toplam fenolik ve flavonoid analizleri ve DPPH radikal temizleme yöntemleriyle belirlendi. Örneklerin toplam antioksidan kapasite analizinde spektrofotometre cihazı kullanıldı. Ayrıca meyve metanol ekstraktının GC-MS analizi sonucunda dört farklı madde tespit edilmiştir. Özellikle asetik asit etil ester (CAS) ve 5-hidroksimetilfurfural maddeleri yüksek miktarlarda bulunmuştur. Meyvelerin metanol ekstraktının toplam fenolik miktarı (24.23 ± 1.54 mg GAE/g ekstrakt), toplam flavonoid miktarı (18.55 ± 1.39 mg QAE/g ekstrakt) belirlendi. Meyve metanol ekstraktının 250, 500 ve 1000 $\mu\text{g/mL}$ konsantrasyonlarındaki çözeltileri hazırlanarak inhibisyonları hesaplandı. Ayrıca inhibisyon yüzdeleri bilinen örneklerin IC_{50} değerleri de hesaplandı. Bitki meyvesinin metanol ekstraktının IC_{50} değeri ($695.63 \mu\text{g/mL}$) olarak belirlendi. *Malus baccata* (L.) Borkh meyvelerinin farklı faydalı molekülleri içermesi ve antioksidan kapasitesinin zengin olmasından dolayı insan beslenmesinde kullanılabilecek önemli besin maddesi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın bitki literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Malus baccata* (L.) Borkh, Yengeç Elması, GC-MS, Total Antioksidan Kapasite

HATAY DÖRTYOL BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN PORTAKAL (*Citrus Sinensis*) VE LİMON (*Citrus Limon*) BİTKİLERİNİN MEYVE VE KABUKLARININ BİYOAKTİF BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatma ERGÜN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,

Kırşehir, Türkiye

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics,

Kırşehir, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5587-1581

ÖZET

Bu çalışmada Hatay Dört Yol bölgesinde aynı ortamda yetişen ve eş zamanlı olarak toplanan Portakal (*Citrus sinensis*) ve Limon (*Citrus limon*) meyve ve kabuklarının toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları ile antioksidan kapasiteleri araştırılmıştır. Numunelere ait fenolik madde miktarları portakal kabuğunda (PK) 24.61±0.36 mg GAE/g, portakal meyvesinde (PM) 21.25±0.14 mg GAE/g, limon meyvesinde (LM) 19,68±2.19 mg GAE/g ve limon kabuğunda (LK) ise 19.42±0.36 mg GAE/g olduğu tespit edilmiştir. Flavonoid madde miktarlarının ise kabuk kısımlarında daha yüksek olduğu görüldü ve LK'da 8,31±0.58 mg QE/g, MK'da 6.23±0.02 mg KE/g, PM'de 3.27±0.30 mg KE/g ve LM'de ise 2.93±0.59 mg QE/g olarak belirlendi. IC₅₀ değerleri hesaplanmış ve standart BHT (Büt il hidroksi toluen) ile karşılaştırıldığında en yakın değerin LK'da olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada iki farklı yöntem kullanılarak numunelerin antioksidan potansiyelleri karşılaştırılmıştır. Numunelerin tamamında konsantrasyon artışına paralel olarak antioksidan aktivitesinin arttığı gözlenmiştir. Bulduğumuz sonuçlar antioksidan özelliklerin türler arasında farklılık gösterdiğini desteklemektedir. Kabuklar ile meyveler arasındaki farklılıkların ise meyve kabuk kısımlarının dış ortamla doğrudan temas halinde olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Fenolik bileşikler, *Citrus sinensis*, *Citrus limon*

DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPONENTS OF FRUITS AND PEELS OF ORANGE (*Citrus Sinensis*) AND LEMON (*Citrus Limon*) PLANTS GROWN IN HATAY DÖRTYOL REGION

ABSTRACT

In this study, the total phenolic and flavonoid contents and antioxidant capacities of orange (*Citrus sinensis*) and lemon (*Citrus limon*) fruits and peels grown in the same environment and collected simultaneously in Hatay Dört Yol region were investigated. The phenolic content of the samples were 24.61±0.36 mg GAE/g in orange peel (PK), 21.25±0.14 mg GAE/g in orange fruit (PM), 19.68±2.19 mg GAE/g in lemon fruit (LM) and 19.42±0.36 mg GAE/g in lemon

peel (LK). The flavonoid content was higher in the peel parts and was determined as 8.31 ± 0.58 mg QE/g in LK, 6.23 ± 0.02 mg QE/g in MK, 3.27 ± 0.30 mg QE/g in PM and 2.93 ± 0.59 mg QE/g in LM. IC_{50} values were calculated and when compared with standard BHT (Butyl hydroxy toluene), the closest value was found in LK. In addition, the antioxidant potentials of the samples were compared using two different methods. It was observed that antioxidant activity increased in parallel with the increase in concentration in all of the samples. The results obtained support that antioxidant properties differ between species. It is thought that the differences between the peels and fruits may be due to the fact that the peel parts of the fruit are in direct contact with the external environment.

Keywords: Antioxidant, Phenolic compounds, *Citrus sinensis*, *Citrus limon*

1. GİRİŞ

Sağlıklı beslenmemiz açısından büyük öneme sahip olan meyveler, yapılarındaki yüksek antioksidanlar sayesinde düzenli tüketilmeleri durumunda çeşitli hastalıklara karşı korunma olanağı sağlarlar. Meyveler ayrıca gıda ve ilaç sanayisinde ham madde olarak kullanılırlar. Portakal ve limonun içerisinde yer aldığı turunçgiller dünyada en fazla üretilen meyve grubudur (Demir ve ark., 2023). Çok önemli limon üreticisi olan ülkemizde 2022 yılında %32'si portakal, %29'u limon ve %39'u diğer türler olmak üzere yaklaşık 5.362.615 ton turunçgil üretimi yapılmıştır (TUİK, 2022). Portakal ve limon içerdiği kimyasallar sayesinde hücre hasarını engeller, kansere neden olan serbest radikalleri yok eder ve bağışıklık sistemini desteklerler. Ayrıca demir emilimini arttırarak buna bağlı aneminin oluşmasını engeller, diyabet, kalp ve damar hastalıkları ve alzheimer gibi hastalıkların tedavisine yardımcı olurlar. Daha çok soyularak veya suyu çıkarılarak tüketilen bu meyvelerin sahip oldukları yüksek potansiyele kabuklarının da sahip olduğu bilinmektedir. Hatta bazı biyokimyasal yapılar açısından kabuk kısımlarının meyve kısımlarından daha zengin olduğu bildirilmiştir (Güzel ve ark., 2017).

Bu çalışmada Hatay Dörtüol bölgesinden aynı ortamdaki ve eş zamanlı olarak toplanan Portakal (*C. sinensis*) ve Limon (*C. limon*) meyvelerinden elde edilen meyve ve kabuk ekstraktlarının biyoaktif bileşenleri ve antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1 Deneysel Çalışmalar

Meyve Örneklerinin Toplanması: Meyve örnekleri 2022 Şubat ayında Hatay Dörtüol ilçesinde özel mülk içerisinde bulunan ağaçlardan toplanmıştır. Toplama işlemi sırasında meyve örneklerinin taze, olgun ve temiz olmalarına dikkat edilmiştir. Toplanan örneklerin

kabukları soyulduktan sonra dilimlenerek kabuk ve meyve olacak şekilde oda şartlarında sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuş ve kullanımına kadar +4 °C’de saklanmıştır.

Grupların Oluşturulması: Çalışma her bitki numunesi kabuk ve meyve olmak üzere 4 grup olarak planlanmıştır.

I. GRUP (LM): Limon Meyvesi

II. GRUP (LK): Limon Kabuğu

III. GRUP (PM): Portakal Meyvesi

IV. GRUP (PK): Portakal Kabuğu

Ekstraktların Hazırlanması: Kurumuş olan örnekler öğütücü yardımı ile parçalanarak her örnekten 5 gr alınarak 4 adet ağzı kapalı erlene yerleştirilmiş ve üzerine 100 mL metanol ilave edilerek manyetik karıştırıcı yardımıyla çözümleri sağlanmıştır. Süzme işleminden sonra 45 °C’de evaporatör yardımıyla çözücü uzaklaştırılmış ve elde edilen ekstraktan 1000 ppm stok çözelti hazırlanmıştır (Ergün, 2021).

Toplam Fenolik Madde Tayini: Folin-Ciocaltaeu metodu kullanılarak yapılmıştır (Slinkard ve Singleton., 1977). Bu işlem için bir tüpe sırasıyla 50 µL stok çözelti, destile su ve Folin-Ciocaltaeu eklendi. 3 dk sonra üzerine Na₂CO₃ (%2) çözeltisinden ilave edildi ve oda sıcaklığında 2 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda 760 nm’de absorbans değerleri belirlendi. Numunelerin fenolik madde miktarları daha önceden aynı şartlarda hazırlanan standart grafik yardımıyla gallik aside eşdeğer olarak belirlenmiştir (mg GAE /g).

Toplam Flavonoid Madde Tayini: Bu işlem alüminyum nitrat metodu kullanılarak yapılmıştır. Toplam flavonoid madde miktarları kuersetine eşdeğer olarak belirlenmiştir (Nieva Moreno ve ark., 2000)

DPPH• Serbest Radikal Giderme Aktivitesi Tayini: Çalışmada Blois (1958) metodu kullanılarak meyve ve kabuk örneklerinde serbest radikal giderim aktiviteleri belirlenmiştir. Standart olarak BHT, radikal olarak ise 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil kullanılmıştır. Bu amaçla meyve ve kabuk ekstraktlarının DPPH radikal giderici aktivitesini belirlemek için 517 nm’de absorbans değişimlerinin ölçüldü. % DPPH= [(A_K – A_N) / A_K] × 100 (A_K= Kontrol reaksiyonun absorbans değeri, A_N= Numune/standartın absorbans değeri) formülü kullanılarak %DPPH giderme aktivitesi belirlendi.

Fe³⁺ -Fe²⁺ İndirgeme Gücü Tayini: İndirgeme gücü Oyaizu (1986) metodu kullanılarak yapıldı. Bu metoda göre Fe³⁺'ün Fe²⁺'ye indirgenmesi ile ortaya çıkan renk değişiminin 700 nm'de takip edilmesi ile belirlendi. Standart olarak BHT kullanıldı.

İstatistiksel Analiz: Sonuçlar SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. tek yönlü varyans analizi yapılmıştır 3 tekrarlı ölçümlerin ortalaması \pm standart sapma olarak ifade edilmiştir. Farklılıkların önemli olarak belirlendiği durumlarda çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi kullanılmıştır (Duggan ve ark., 2017). Tüm çalışmada farklılıklar $P < 0,05$ düzeyinde incelenmiştir.

2.2. Deneysel Sonuçlar

Çalışmada meyve ve kabuk ekstraktların toplam fenolik madde miktarları LM, LK ve PM'de benzer, bunlar ile PK aralarındaki fark anlamlıydı ($P < 0,05$) (Tablo 2.1). Toplam fenolik madde miktarı değerleri sırasıyla PK' da 24.61 ± 0.36 mg GAE/g, PM'de 21.25 ± 0.14 mg GAE/g, LM' de 19.68 ± 2.19 mg GAE/g ve LK grubunda ise 19.42 ± 0.36 mg GAE/g olarak, tespit edilmiştir.

Tablo 2.1. Toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları

Gruplar	Toplam Fenolik Madde Miktarı ($\mu\text{g GAE/ml}$)	Toplam Flavonoid Madde Miktarı ($\mu\text{g KE/ml}$)
<i>LM</i>	19.68 ± 2.19^b	2.93 ± 0.59^c
<i>LK</i>	19.42 ± 0.36^b	8.31 ± 0.51^a
<i>PM</i>	21.25 ± 0.14^b	3.27 ± 0.30^c
<i>PK</i>	24.61 ± 0.36^a	6.23 ± 0.02^b

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar $P < 0.05$ düzeyinde önemsizdir.

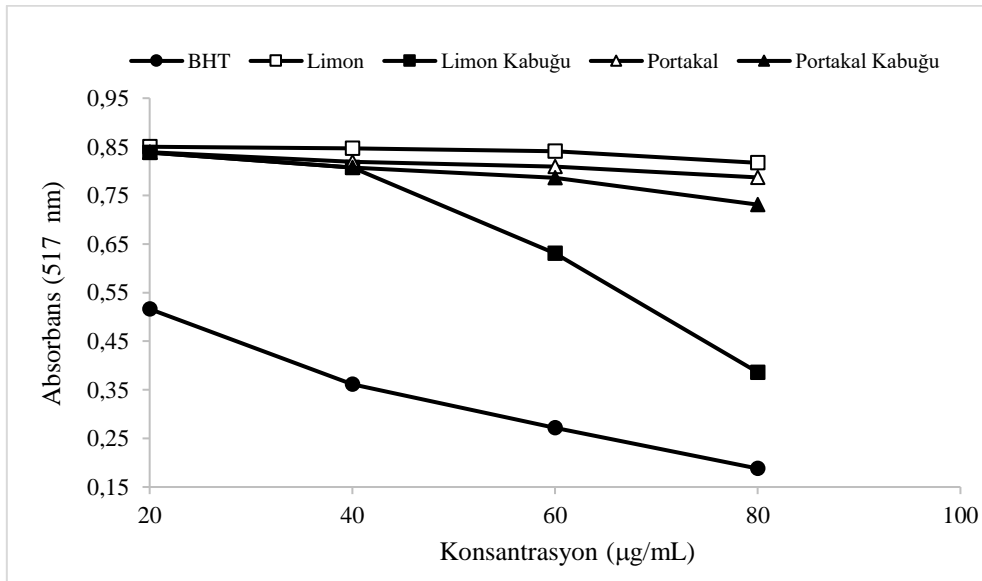
*: *LM* (Limon Meyvesi), *LK* (Limon Kabuğu), *PM* (Portakal Meyvesi), *PK* (Portakal Kabuğu)

Benzer meyveler üzerinde Londono ve ark., 2010 yılında yaptıkları çalışmalarda toplam fenolik madde miktarının limon kabuklarında 74.80 mg GAE/g, portakal kabuğunda ise 66.36 mg GAE/g olduğunu tespit etmişlerdir (Londono ve ark., 2010). Farklı çalışmada bu değer limon kabuklarında 99.43 ± 1.19 mg GAE/g ve portakal kabuklarında 67.12 ± 1.04 mg GAE/g olarak bildirilmiştir (Güzel ve Akpınar., 2017). Portakal kabukları ile yapılmış farklı çalışmalarda ise toplam fenolik madde miktarının 10.5 mg GAE/g - 6.8 mg GAE/g olduğu (Obob ve Ademosin., 2012), 8.85 - 10.08 g GAE/100 g (Fidrianny ve ark., 2014) olduğu belirtilmiştir. Bulduğumuz değerler Londono ve ark., 2010 ve Güzel ve Akpınar (2017)'in bildirdiği değerlerden düşük

Oboh ve Ademosin, (2012) ve Fidrianny ve ark., (2014)'nın değerlerinden ise yüksektir. Bu durumun oluşmasına tür, coğrafya, iklim ve ışık gibi yetiştirme farklılıklarının etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Çünkü bitkilerdeki fenolik yapıların biyosentez işleminin çeşitli çevresel faktörlerden etkilendiği bilinmektedir (Martín-Lara ve ark., 2018; Emami Bistgani ve ark., 2017; Sharma ve ark., 2019).

Toplam flavonoid aktivitesi bakımından örnekler arasında anlamlı farklılıklar vardı ($P < 0,05$) (Tablo 2.1). En yüksek değer 8.31 ± 0.51 mg KE/g olarak LK'da en düşük değer ise LM'de 2.93 ± 0.59 mg KE/g olarak tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda bu değer limon kabuğunda 15.89 ± 0.03 mg KE/g ve portakal kabuğunda ise 8.84 ± 0.10 mg KE/g olduğu bildirilmiştir (Güzel ve Akpınar., 2017). Temiz, 2020 yılında yaptığı çalışmada toplam flavonoid miktarını limon kabuğunda $17,5 \pm 0,53$ mg KE/g, portakal kabuğunda ise $5,18 \pm 0,05$ mg KE/g olarak tespit etmiştir. Bulduğumuz değerlerle bu değerlere yakındır. Ayrıca oluşan küçük farklılıkların yetiştirme şartlarındaki ve türlere özgü farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği kanaatine varılmıştır.

Radikal giderme aktivitesini belirlemek için 20-80 $\mu\text{g/mL}$ konsantrasyon aralığında olacak şekilde ekstrakt alınarak 517 nm'de absorbans ölçümleri yapıldı. Reaksiyon sonunda ortamda kalan DPPH radikali 517 nm'de absorbans verdiği için absorbansın azalması aktivitenin varlığına işaret eder. Grafiğe bakıldığında BHT'den sonra en fazla aktivite azalması LK numunesinde görülmektedir (Şekil 2.1). BHT %77.15 oranında radikal giderirken LK numunesi %54.31 oranında radikal giderilmiştir.



Şekil 2.1. Numune ve BHT standardının DPPH radikal giderim aktivitesinin karşılaştırılması.

Çalışmada bitki ekstraktlarının IC₅₀ değerleri hesaplandı (Tablo 2.2). Meyve kabuk örnekleri arasında anlamlı farklılıklar vardı (P< 0,05). BHT' ye en yakın değer LK'da elde edilmiştir.

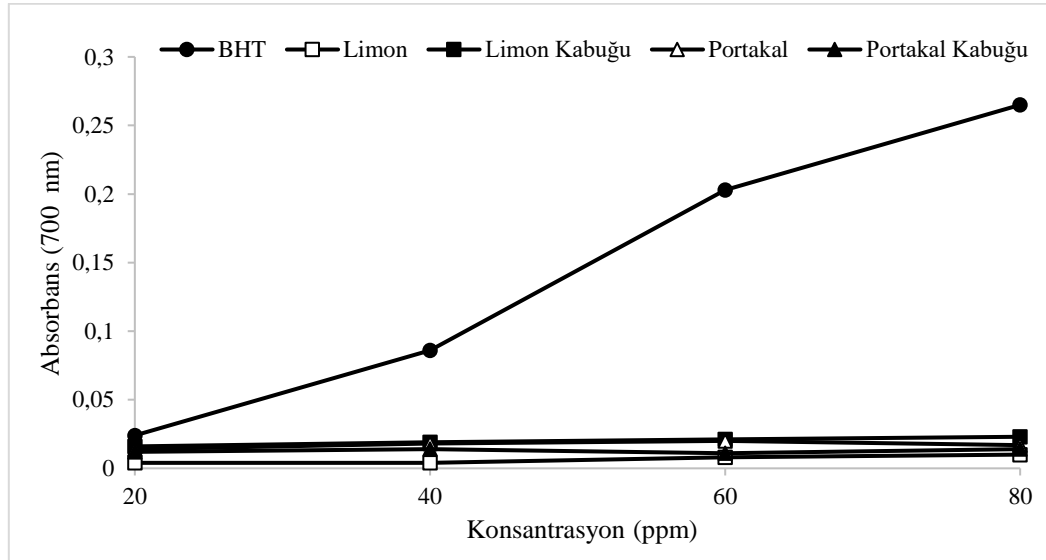
Tablo 2.2. Bitki ekstraktları ve BHT'ye ait IC₅₀ değerleri

Gruplar	IC ₅₀ (µg /ml)
BHT	36.85±2.10 ^c
LM	808.76±36.50 ^a
LK	81.40±0.48 ^c
PM	838.72±35.68 ^a
PK	284.94±28.09 ^b

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar P<0.05 düzeyinde önemsizdir.

*: **LM** (Limon Meyvesi), **LK** (Limon Kabuğu), **PM** (Portakal Meyvesi), **PK** (Portakal Kabuğu)

Ekstraktların Fe³⁺-Fe²⁺ indirgeyici gücü Oyaizu (1986) metoduna göre yapıldı ve sonuçlar şekil 2.2'de verildi. Numunelerin 700 nm'de absorbansların artması indirgeme gücünün arttığının bir göstergesidir. Buna göre indirgeme gücü BHT >LK> PK >LM>PM şeklindedir. İndirgeme gücünde en yüksek LK grubudur.



Şekil 2.2. Ekstraktların ve BHT standardının indirgeme gücünün karşılaştırılması

3. SONUÇ

Türkiye'de 2022 yılı toplam portakal üretimi 1.742.000 ton, limon üretimi de 1.550.000 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK. 2022). Bu miktarların %15'lik kısmını meyve kabukları oluşturmaktadır (Deveci, 2008). Bu miktarların yüksek olması kabukların değerlendirilmesinin son derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Her ne kadar bu kabuklar tentür, uçucu yağ, ilaç, reçel yapımında kullanılsa bile yeterli değildir. Sonuç olarak çalışmamızda elde ettiğiniz

değerler, limon ve portakal meyve kısımlarının günlük tüketilmesinin günlük antioksidan ihtiyacını karşılayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca kabuklarının içerdikleri fenolik ve flavonoid maddelerden kaynaklı antioksidan potansiyele sahip oldukları ve gıda üretiminde sentetik antioksidanların yerine kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Apak R, Güçlü K, Özyürek M, Karademir SE. 2004. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (26) :7970-7981
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, *Nature*, 181: 1199- 1200.
- Demir, G., Turgutoğlu, E., Şenay, Kurt., Özdemir, M., & Eryılmaz, Z. 2023. Meyer, Limoneria 8A ve BATEM Pınarı Limon Çeşitlerinde Bazı Anaçlar Üzerinde Aşı Tutma ve Gelişimlerinin Belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, 10(1), 119-123.
- Deveci, E. Ü. 2008. Portakal Atıklarından *Aspergillus niger* Filamentli Fungusu Kullanılarak Sitrik Asit Üretiminde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Mersin
- Duggan MR, Lee-Soety JY and Anderson MJ. Personality types in *Budgerigars*, *Melopsittacus undulatus*. *Behav Processes*. 2017; 138:34-40.
- Emami Bistgani, Z., Siadat, A., Bakhshandeh, M., Ghasemi Pirbaloutu, A., Hashemi, M. 2017. Morpho-physiological and phytochemical traits of (*Thymus daenensis* Celak.) in response to deficit irrigation and chitosan application *Acta Physiol. Plant.*, 39: 231.
- Ergün F. 2021. *Lonicera iberica* M. Bieb.: Investigation Antioxidant Activity and Bioactive. *Chemicals.Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 9(6): 1124-1128.
- Güzel M, Akpınar Ö, 2017. Turunçgil kabuklarının biyoaktif bileşenleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2): 153-167
- Güzel, M., Akpınar, Ö. 2017. Turunçgil kabuklarının biyoaktif bileşenleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Güfbed/Gustij*, 7(2): 153-167.
- Londono, J.L., Lima, V.R., Lara, O., Gil, A., Pasa, T.B.C., 2010. Clean recovery of antioxidant flavonoids from citrus peel: Optimizing an aqueous ultrasound-assisted extraction method. *Food Chem.*, 119: 81–87.
- Martín-Lara, M.A., Ortuñob, N., Conesa. J.A. 2018. Volatile and semivolatile emissions from the pyrolysis of almond shell loaded with heavy metals. *Sci. Total Environ.*, 1: 613-614:418-427.
- Nieva Moreno MI, Isla MI, Sampieto AR, Vattuone MA. 2000. Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several regions of Argentina *Journal of Ethnopharmacology*. 71: 109-114.
- Oboh, G., Ademosun, A.O., 2012. Characterization of the antioxidant properties of phenolic extracts from some citrus peels. *J Food Sci Technol* 49(6): 729–736.
- Oyaizu M. 1986. Study on products of Browning reactions: antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Jpn. J. Nutr*, 44: 307-315.
- Sharma, A., Shahzad, B., Kumar, V., Kohli, S.K., Sidhu, G.P.S., Bali, A.S., Handa, N., Kapoor, D., Bhardwaj, R., Zheng, B. 2019. Phytohormones regulate accumulation of osmolytes under abiotic stress. *Biomolecules*, 9: 285.
- Slinkard K, Singleton VL. 1977. Total phenol analyses: Automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*. 28: 49-55.
- Temiz B. 2020. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı citrus L. Türleri Üzerine Fitokimyasal ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- TUİK, 2022 Statistical database. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim Tarihi: 27.09.2023.

AKTİF KARBON DESTEKLİ Fe_3O_4 KATALİZÖRÜN KULLANILDIĞI HETEROJEN ELEKTRO-FENTON PROSESİ İLE AMOKSİSİLİN MİNERALİZASYONU

Baran ÖZYURT

Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering

ORCID ID: 0000-0003-0011-8351

Şule CAMCIOĞLU

Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering

ORCID ID: 0000-0002-8983-3193

ÖZET

Farmasötik bileşikler, idrar ve/veya dışkı yoluyla hastanelerden ve evlerden kanalizasyon sistemlerine boşaltılan organik mikro-kirleticilerdir. Farmasötik bileşikler arasında antibiyotikler, su ve kara ekosistemleri üzerindeki akut ve kronik toksik etkilerinden dolayı oldukça fazla ilgi görmektedir. Bu nedenle, bu ilaçların sucul ortamlara aktarılmasını önlemek amacıyla etkili arıtım yöntemlerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Elektro-Fenton prosesi kirletici giderim veriminin yüksek olması ve basit işletme koşullarına sahip olması itibariyle endüstriyel uygulanabilirlik açısından umut vadetmektedir. Fe^{2+} tuzlarının eklenmesiyle gerçekleştirilen Fenton prosesi homojen elektro-Fenton prosesi olarak sınıflandırılır ve en büyük dezavantajı optimal sonuçların asidik koşullarda (pH 2.5-3.5) elde edilebilmesidir. Bu durum arıtılan suyun alıcı ortama verilmeden önce nötralize edilmesi gereğini ve nötralizasyon esnasında demir hidroksit oluşumuna bağlı olarak katalizörün kaybedilmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu amaçla geliştirilen, dayanıklı, iletken, geniş yüzey alanı özelliklerine sahip aktif karbona yüklenmiş Fe_3O_4 temelli heterojen Fenton katalizörleri demir hidroksit çamuru ve bertarafına bağlı sorunların azaltılması, çalışılabilecek pH aralığını genişletmesi, katalizörün manyetik özelliği itibariyle kolaylıkla sulu ortamdan ayrılabilmesi ve yeniden kullanılabilmesi gibi avantajları itibariyle umut vadeden bir alternatif olarak görülmektedir. Bu çalışma kapsamında model kirletici olarak seçilen amoksisilin antibiyotik etken maddesi kullanılarak elektro-Fenton verimini arttıracak, yeniden kullanılabilir özellikte ve manyetik olarak sulu ortamdan kolayca uzaklaştırılabilir şekilde Fe_3O_4 nanotanecekleriyle yüklü aktif karbon (AK) katalizörlerinin arıtım performansı ve en uygun işletme koşulları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar kimyasal oksijen ihtiyacı gideriminin Fe_3O_4 :AK oranındaki artış ile azaldığını, katalizör kütlesi ve akım şiddetinin artması ile arttığını ve çalışılabilecek pH aralığının genişletildiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektro-Fenton, aktif karbon, elektrokimyasal ileri oksidasyon prosesleri, amoksisilin

HETEROGENEOUS ELECTRO-FENTON PROCESS USING Fe₃O₄ LOADED ON ACTIVATED CARBON AS CATALYST FOR MINERALIZATION OF AMOXICILLIN

ABSTRACT

Pharmaceutical compounds are organic micro-pollutants discharged into sewage systems from hospitals and houses through urine and/or feces. Among pharmaceutical compounds, antibiotics have attracted much attention due to their acute and chronic toxic effects on aquatic and terrestrial ecosystems. Therefore, it is of great importance to develop more effective treatment methods to prevent the release of these drugs to aquatic media. Electro-Fenton process is a promising method in terms of industrial applicability owing to high pollutant removal efficiency and simple operating conditions. The major disadvantage of homogeneous Fenton processes which are performed by the addition of Fe²⁺ salts as catalyst source is that optimal results can be obtained under acidic conditions (pH 2.5-3.5). This leads to the necessity to acidify the medium before treatment and then neutralize the treated water before discharge into the receiving environment which results in the loss of catalyst due to the generation of iron hydroxide during neutralization. Heterogeneous Fenton catalysts such as Fe₃O₄ loaded on activated carbon (AC) support with durability, conductivity, and large surface area properties are prospective alternatives for reduction of problems based on generation and disposal of iron hydroxide sludge, widen working pH range, easy recovery from water due to magnetic properties and reusability. In this study, performance of Fe₃O₄ loaded activated carbon supported magnetically removable heterogeneous Fenton catalysts that increases electro-Fenton process efficiency and determination of optimum operating conditions are examined using the antibiotic active substance amoxicillin as the model pollutant. The results showed that chemical oxygen demand decreased with the increase in the Fe₃O₄:AC ratio, increased with the increase in catalyst dosage and current intensity, and the working pH range was widened.

Keywords: Electro-Fenton, activated carbon, electrochemical advanced oxidation processes, amoxicillin

1. GİRİŞ

Antibiyotikler hem insanlarda hem de veteriner hekimlikte yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu nedenle rutin olarak çevreye salınmaktadır (Panizza et al., 2014). Yeraltı sularındaki konsantrasyonları nispeten düşük olmasına rağmen, birikmeleri nedeniyle sucul organizmalar üzerindeki etkileri potansiyel olarak endişe vericidir ve uzun süreli maruziyet durumunda antibiyotiklere dirençli mikroorganizmaların çoğalması gibi geri dönüşü olmayan değişikliklere neden olmaktadır (Pruden, 2014). Dahası, antibiyotiklere dirençli bakterilerin, parazitlerin,

virüslerin ve mantarların neden olduğu giderek artan sayıda enfeksiyonun etkili bir şekilde önlenmesi ve tedavisi de tehdit altındadır (Sopaj, Oturan, Pinson, Podvorica, & Oturan, 2016). Amoksisilin (AMX), bir β -laktam antibiyotiği olarak, atık su arıtma tesislerinde, atıklarda ve yüzey suyunda en sık tespit edilen ilaçlardan biridir (Kümmerer, 2009). AMX, hem insan hem de hayvan vücudunda düşük metabolizmaya sahiptir. Bu nedenle %80-90'ı metabolize olmaksızın ilaç olarak çevreye salınır (Benito-Peña, Partal-Rodera, León-González, & Moreno-Bondi, 2006). Son yıllarda, atık sudan toksik ve biyolojik olarak refrakter organik kirleticileri uzaklaştırmak için çeşitli atık su arıtma yöntemleri geliştirilmiştir (N. Oturan, Ganiyu, Raffy, & Oturan, 2017). Bu yöntemler arasında, yerinde üretim ve çok reaktif bir tür olan hidroksil radikalinin (\bullet OH) reaktifliğine dayanan ileri oksidasyon proseslerine (İOP) büyük ilgi gösterilmektedir (Ganiyu et al., 2016). İOP'lar tarafından üretilen \bullet OH, herhangi bir refrakter organik kirletici ile seçici olmayan bir şekilde reaksiyona girebilmekte ve bunları neredeyse tamamen mineralize edebilmektedir (M. A. Oturan & Aaron, 2014). Bununla birlikte, bu yöntemlerin çoğu H_2O_2 , O_3 , $FeSO_4$ vb. kimyasalların kullanımını gerektirir ve bu kimyasalların depolama ve taşıma ile ilgili potansiyel tehlikelerine ve bazen de artırılmış atıklarda toksik yan ürünlerin oluşmasına neden olabilir (Sopaj, Oturan, Pinson, Podvorica, & Oturan, 2020). AMX'i sucul ortamlardan uzaklaştırmak için farklı arıtma teknikleri kullanılmaktadır, bunlar arasında Fenton reaktifi (Trovó, Pupo Nogueira, Agüera, Fernandez-Alba, & Malato, 2011), ozonlama (Javier Benitez, Acero, Real, & Roldán, 2009), heterojen fotokataliz (Klauson, Babkina, Stepanova, Krichevskaya, & Preis, 2010) ve farklı anot malzemeleri kullanan elektrokimyasal İOP'lar (EİOP) (Panizza et al., 2014; Sopaj et al., 2016) gibi gelişmiş İOP'lar bulunmaktadır. Elektrokimyasal tabanlı teknolojilerin çoğu zaman çok daha yüksek mineralizasyon sağladığı görülmüş, diğer İOP'lar ise iyi bir bozundurma sağlamalarına rağmen daha kararlı ara ürünlerin oluşumu ve daha düşük bir oranda mineralizasyon verimi sağlamışlardır. En yaygın incelenen EİOP'lardan biri olan elektro-Fenton (EF), refrakter organik kirleticilere karşı yüksek oksidasyon/mineralizasyon verimliliği, düşük maliyet ve basit işletme koşulları gereksinimi nedeniyle umut verici bir yöntem olarak kabul edilir (Camcioglu, Özyurt, Oturan, Trelu, & Oturan, 2022). Bu işlemde H_2O_2 , karbon malzeme katotta iki elektronlu oksijen indirgeme reaksiyonu ile Denklem 1'deki gibi elektrokimyasal olarak yerinde üretilir (Barhoumi et al., 2016). Oluşan H_2O_2 , Denklem 2'deki Fenton reaksiyonu yoluyla \bullet OH'nin sürekli oluşumunu sağlayan dışarıdan eklenen katalizör (Fe^{2+}) tarafından ayrıştırılır (Zhou et al., 2018). Fenton reaksiyonunda oluşan Fe^{3+} , Denklem 3'teki gibi katotta Fe^{2+} olarak elektrokimyasal olarak yenilenir ve \bullet OH'nin sürekli oluşumunu sağlar (Yang, Zhou, Oturan, Li, & Oturan, 2019).



Bununla birlikte, homojen EF'nin uygulanması sırasında, en uygun proses verimliliği için düşük pH aralığı (pH 2.5-3.5) gereksinimi gibi bazı zorluklarla karşılaşmaktadır (Li, Ai, & Zhang, 2009). Ayrıca, homojen EF'deki katalizör Fe^{2+} , deşarjdan önce çöktürülmelidir. Bu da sürekli proseslerde katalizörün yeniden kullanılabilirliğini ve geri dönüştürülebilirliğini engellemekte ve ayrıca ikincil bir işlem gerektiren çamur üretmektedir (Nidheesh et al., 2023).

Fe_3O_4 , ters kübik spinel kafes yapısına sahip en temel manyetik demir oksittir. Fe_3O_4 , $-Fe^{III}$ ile dolu bir tetrahedral koordinasyon ve hem $-Fe^{II}$ hem de $-Fe^{III}$ ile işgal edilmiş bir oktahedral koordinasyondan oluşan iki demir alt kafesinden oluşur (Ganiyu, Nidheesh, & Oturan, 2022). $-Fe^{II}$ ve $-Fe^{III}$ 'ün birlikte var olması, $\bullet OH$ oluşturmak için H_2O_2 'nin katalitik ayrışmasını arttırmaktadır (Gopinath, Pisharody, Popat, & Nidheesh, 2022). Fe_3O_4 parçacık boyutunu azaltmak katalitik aktiviteyi artırabilse de, Fe_3O_4 nanopartikülleri kümelenmeye eğilimlidir ve yüzey alanı azalmasına neden olmaktadır (Gao et al., 2007). Bu sorunu aşmak için, Fe_3O_4 nanoparçacıklarının bentonit, aljinat, zeolit, alumina, kitosan ve karbon nanotüp (KNT), gözenekli karbon bazlı matrisler, aktif karbon (AK) ve grafen oksit gibi katı maddelerle desteklenmesi üzerine çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (Chen, Xie, Huang, & Gong, 2023). AK, kümelenebilecek olabilecek nano malzemelerin daha iyi tutuklanması için uygun bir destek malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Geniş yüzey alanı, yüksek elektriksel iletkenlik ve mekanik kararlılık, AK'yı katalizörler için destek olarak uygun bir seçim yapan özellikler olarak sıralanabilmektedir. Demir nano parçacıklarının AK ve KNT gibi karbon malzemeler üzerine yüklenmesi, parçacık boyutunu nano boyutla sınırlamanın yanı sıra katalizörün kimyasal kararlılığını da artırır (Camcıoğlu et al., 2023). Karbon tabanlı bir katot ve karbon malzeme üzerinde desteklenen manyetik heterojen Fenton katalizörünün kullanılması, geleneksel homojen Fenton katalizörüne kıyasla daha iyi H_2O_2 üretimi ve kolay katalizör geri kazanımı ve yeniden kullanımını birleştirmek için uygun bir alternatif olarak düşünülmektedir. Bu amaçla H_2O_2 'nin $\bullet OH$ 'a ayrışması için katı fazda bir katalizör kullanan heterojen EF işlemi geliştirilmiştir (Gopinath et al., 2022). Heterojen EF işlemi, demir açısından zengin çamur oluşumunu önleme, çalışma pH aralığını genişletme, gelişmiş katalizör dayanıklılığı, yüksek iletkenlik ve geniş yüzey alanlı geri kazanılabilir ve yeniden kullanılabilir katalizör çözümleri

sunmaktadır (Ganiyu, Zhou, & Martínez-Huitle, 2018). Bu çalışmada, heterojen EF işlemi ile en yaygın kullanılan antibiyotik ilaçlardan biri AMX'in sucul ortamda mineralizasyonu incelenmiştir. Heterojen katalizör olarak manyetik özelliklere sahip AK destekli demir oksit (AK-Fe₃O₄) kompozit katalizörler üretilmiş ve 2 saatlik bir arıtımla AMX'in hızlı ve tam mineralizasyonu sağlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

5 g aktif karbon ilk olarak deiyonize su ile yıkanmış, süzülüp kurutulmuş, ardından 200 mL 6 M nitrik aside eklenmiş ve 80°C'de 2 saat süreyle geri soğutucu altında karıştırılmıştır. Saflaştırma işlemlerinin ardından 105°C'de 16 saat kurutulmuştur.

Fe₃O₄-AK kompoziti birlikte çöktürme yöntemi ile hazırlanmıştır. Bu amaçla ön işlem yapılmış 1 g aktif karbon ultrasonik banyoda 200 mL deiyonize su içerisinde dağıtılmış ve 3 boyunlu balona aktarılmıştır. Kullanılacak sistemden sentez süresince azot gazı geçirilerek oksijenin uzaklaştırılması sağlanmıştır. Karıştırılan ve 90°C sıcaklıkta tutulan balonda bulunan AK çözeltisine Fe²⁺:Fe³⁺ mol oranı (1:2) olacak şekilde önce uygun hacimde 2.0 M FeCl₂·4H₂O, sonra 1.0 M FeCl₃·6H₂O eklenmiştir. Isıtma, karıştırma ve azot gazı geçirme koşulları altına bulunan karışıma uygun hacimde hazırlanan 1.45 M NH₄OH çözeltisi 45 dakika süre ile damla damla eklenmiştir. Karışım önce 90°C'de 1 saat, ardından ısıtma sonlandırılarak 1 saat daha karıştırılmıştır. Deiyonize su ve metanol ile gerçekleştirilen saflaştırma adımlarının ardından kurutulan Fe₃O₄-AK kompoziti içerdiği Fe₃O₄ oranına (X) göre % X olarak adlandırılmış ve %10, %60, %110, %210 ve %310 olmak üzere farklı oranlarda hazırlanmıştır.

Modifiye katodun hazırlanması amacıyla, hesaplanan miktarlarda karbon siyahı, politetrafloroetilen, etanol ve deiyonize su homojen bir karışım oluşturmak için ultrasonik banyoda 30 dakika dağıtılmıştır. Karbon keçe bu karışıma daldırılmış, 30 dakika soniklenmiş ve 80°C'de 24 saat kurutmanın ardından 360°C'de 1 saat sinterlenmiştir.

Heterojen elektro-Fenton deneyleri 400 mL silindirik cam hücrede, hedef kirletici olarak 250 mg L⁻¹ AMX, destek elektrolit olarak 1 g L⁻¹ Na₂SO₄ içeren 250 mL sulu ile gerçekleştirilmiş ve bor katkılı elmas (BDD) anot ve modifiye katot kullanılmıştır. Deneyler 30 mA ile 150 mA arasında değişen sabit akım koşullarında yapılmıştır. Çözeltide H₂O₂ oluşumu için gereken doymuş oksijen koşulunu sağlamak için deney başlangıcından 5 dakika önce sisteme hava gönderilmeye başlanmıştır. Akım şiddeti doğru akım güç kaynağı (Marxlow PS305D) kullanılarak ayarlanmıştır. Belirlenen aralıklarla örnekler alınarak mineralizasyon için kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) değerleri izlenmiştir. Yapılan çalışmada model kirletici olarak seçilen AMX antibiyotik etken maddesi kullanılarak Fe₃O₄ tanecikleriyle yüklü AK katalizörlerinin

arıtım performansı üzerine Fe₃O₄:AK oranı, katalizör miktarı, pH, akım şiddeti parametrelerinin etkisi incelenmiş ve en uygun işletme koşulları belirlenmiştir.

Birim KOİ giderimi başına enerji tüketimi aşağıda verilen denklem kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Enerji tüketimi (kWh(g KOİ}^{-1}\text{))} = \frac{E_{\text{hücre}} \times I \times t}{V_{\text{ç}} \times ([\text{KOİ}]_0 - [\text{KOİ}]_t)} \quad (4)$$

Burada;

- I : Uygulanan akım şiddeti (A)
E_{cell} : Ortalama potansiyel farkı (V)
t : Arıtım süresi (h)
[KOİ]₀ ve [KOİ]_t : Çözeltinin sırasıyla ilk ve arıtım sonundaki KOİ değerleri (mg/L)
V_ç : Çözelti hacmini (L) göstermektedir.

Mineralizasyon akım verimi aşağıda verilen denklem ile hesaplanmıştır.

$$\text{Mineralizasyon akım verimi (\%)} = \frac{n \times F \times V_{\text{ç}} \times ([\text{KOİ}]_0 - [\text{KOİ}]_t)}{4.32 \times 10^7 \times m \times I \times t} \quad (5)$$

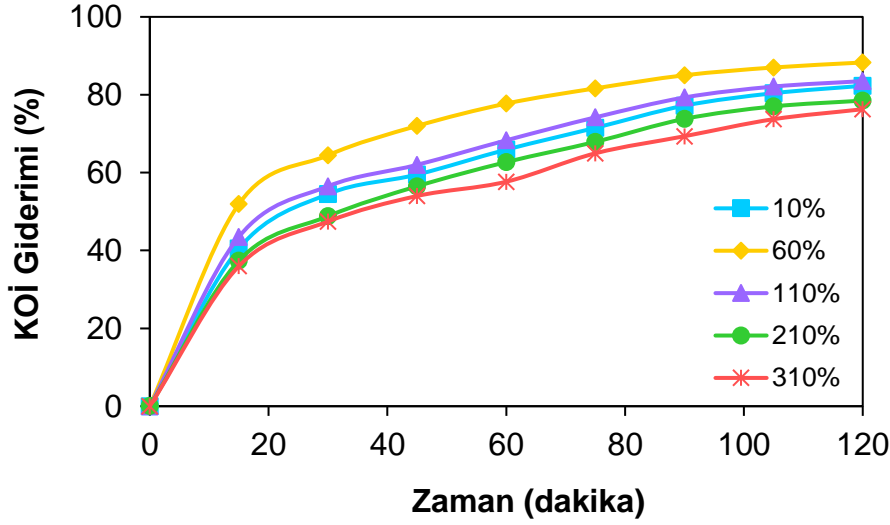
Burada;

- n : Hedef kirleticinin mineralizasyonu sırasında harcanan elektron sayısı
F : Faraday sabiti (96485 C mol⁻¹)
m : Hedef kirleticinin karbon atomu sayısını göstermektedir.

2.2. Deneysel Sonuçlar

Antibiyotik etken maddesi AMX çözeltisinin, katalizör olarak Fe₃O₄-AK kompozitinin kullanıldığı heterojen elektro-Fenton yöntemi ile arıtımında en uygun Fe₃O₄:AK oranının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların sonuçları Şekil 2.1'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Fe₃O₄:AK oranı %10'dan %60'a arttırıldığında KOİ gideriminin arttığı ancak %60'tan büyük oranlarda giderim veriminde azalma meydana geldiği görülmüştür. Bunun nedeni, AK'nın Fe₃O₄'e daha yüksek kütle oranının Fe₃O₄ içeriğini azaltacağı, daha düşük kütle oranının ise Fe₃O₄ parçacıklarının homojen dağılımını ve dolayısıyla substrat erişimi için aktif bölgeleri azaltacağı olarak düşünülmüştür (Liu, Zhang, Deng, & Liu, 2021). Çalışmada en

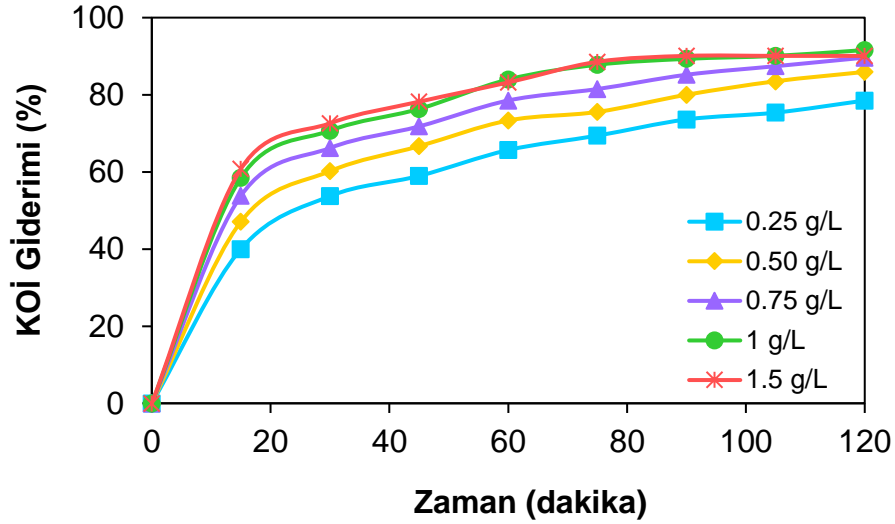
yüksek KOİ giderimi %60 Fe₃O₄:AK oranında elde edildiği için bu değer en uygun oran olarak seçilmiştir.



Şekil 2.1. AMX çözeltisinin heterojen elektro-Fenton yöntemi ile gideriminde katalizörün Fe₃O₄:AK oranının KOİ giderimine etkisi (pH=3, 60 mA, [Fe₃O₄:AK]=0.5g/L)

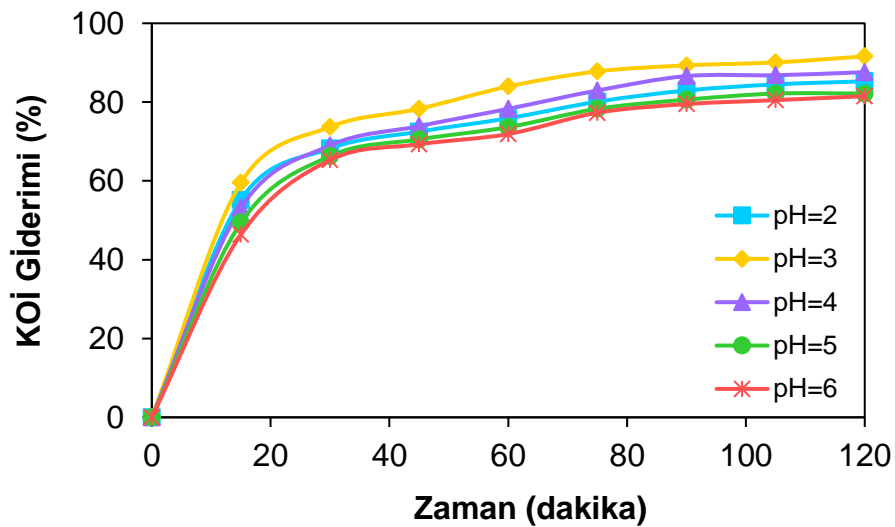
Şekil 2.2’de antibiyotik etken maddesi AMX çözeltisinin heterojen elektro-Fenton yöntemi ile mineralizasyonunda katalizör kütlesinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların sonuçları verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi katalizör kütlesinin 1 g/L değerine kadar artışı KOİ giderimini artırıcı yönde etki ederken, bu değer üzerinde katalizör miktarlarında anlamlı bir artış görülmemiştir. Gözlenen en uygun değer üzerindeki katalizör kütlelerinde elde edilen KOİ gideriminin en uygun değerde çalışıldığında elde edilen değerden daha düşük olması, Denklem 6 ve Denklem 7’de görüldüğü gibi H₂O₂ veya Fe²⁺ ile gerçekleşen tepkimeler sonucunda •OH radikallerinin harcanmasıyla açıklanabilmektedir (Mousavi & Nazari, 2017). Çalışmada en yüksek KOİ giderimi 1 g/L katalizör kütlesi ile elde edildiği için bu değer en uygun kütle olarak seçilmiştir.





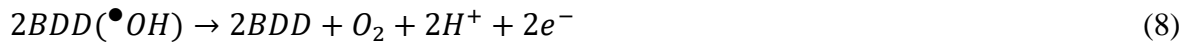
Şekil 2.2. AMX çözeltisinin Fe_3O_4 :AK katalizörü kullanılarak gerçekleştirilen heterojen elektro-Fenton yöntemi ile gideriminde katalizör kütlesinin KOİ giderimine etkisi (pH=3, 60 mA, Fe_3O_4 :AK=60%)

AMX çözeltisinin Fe_3O_4 :AK katalizörü kullanılarak gerçekleştirilen heterojen elektro-Fenton yöntemi ile arıtımında en uygun pH değerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların sonuçları Şekil 2.3'te verilmiştir. Heterojen elektro-Fenton yönteminin 2.5-3.5 pH aralığı dışında oldukça düşük verim sergileyen homojen eşdeğerine göre en önemli üstünlüğü, geniş bir pH aralığında uygulanabilmesidir (Hien et al., 2022). Elde edilen sonuçlar çalışılan tüm pH değerlerinde AMX çözeltilerinin yüksek oranda mineralizasyonu ile sonuçlanmış, bu da heterojen elektro-Fenton prosesinde gerçekleşen tepkimenin, homojen yöntemde olduğu gibi demir katalizörünün demir hidroksit olarak çökeltilmesiyle engellenmediğini ve dolayısıyla dar bir pH aralığıyla sınırlı olmadığını göstermiştir (Camcıoğlu et al., 2023).



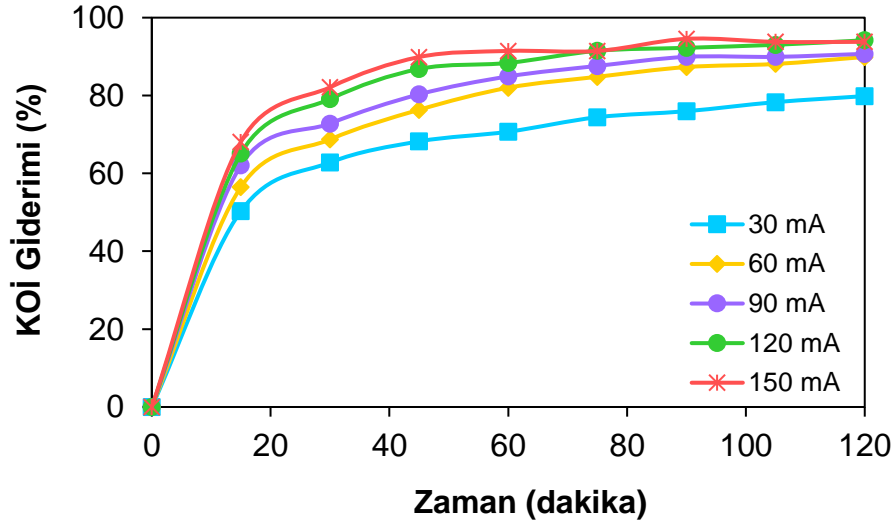
Şekil 2.3. AMX çözeltisinin Fe_3O_4 :AK katalizörü kullanılarak gerçekleştirilen heterojen elektro-Fenton yöntemi ile gideriminde pH'nın KOİ giderimine etkisi (I=60 mA, Fe_3O_4 :AK=60%, $[\text{Fe}_3\text{O}_4$:AK]=1g/L)

AMX çözeltisinin heterojen elektro-Fenton yöntemi ile arıtımında en uygun akım şiddetinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların sonuçları Şekil 2.4.a'da verilmiştir. Akım şiddeti, elektrotların yüzeyi ile sulu çözelti arasındaki elektron transferini sağlayan itici güç olup H_2O_2 miktarını ve dolayısıyla $\bullet OH$ oluşumunu kontrol eder. Şekilden akım şiddetini 30 mA'den 120 mA'ye arttırmanın KOİ giderimini arttırdığı, 120 mA'in üzerindeki değerlerin KOİ giderimi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Bu durum, uygulanan akımın arttırılmasıyla $\bullet OH$ oluşumunu engelleyen veya tüketimini artıran yan tepkimelerin artması nedeniyle mineralizasyonda önemli bir iyileşme gözlenmemesiyle açıklanabilmektedir (Nidheesh et al., 2023). En önemli yan tepkimeler, anodik oksidasyon hızını yavaşlatan, anot yüzeyinde (Denklem 8) ve yığılma (Denklem 9) O_2 oluşumu ile oksijen indirgeme tepkimesi ile rekabet halinde olan, katotta H_2 oluşum tepkimesidir (Denklem 10). (Brillas, Sirés, & Oturan, 2009).

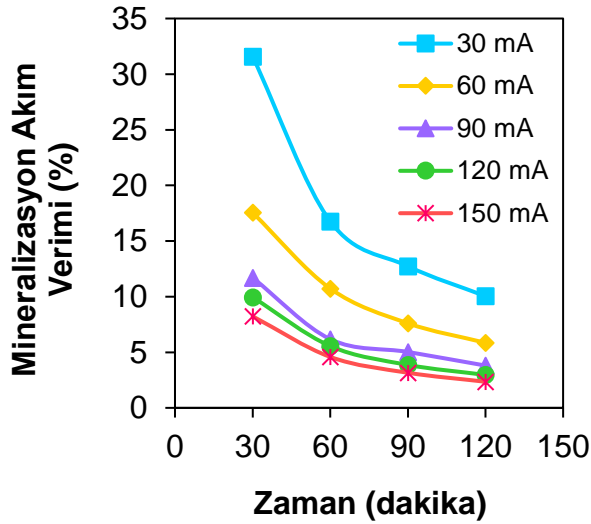


Şekil 2.4.b'de verilen mineralizasyon akım verimi sonuçları, Şekil 2.4.a'daki mineralizasyon verilerinden elde edilmiştir. Bu şekilde görüldüğü gibi, organik ara maddelerin $\bullet OH/BDD(\bullet OH)$ etkisiyle hızlı mineralizasyonunun bir göstergesi olan düşük akımlarda ve elektrolizin erken aşamasında MCE değerleri yüksektir. Daha sonra mineralizasyon akım verimi değerleri artan akımla birlikte 2 saatlik arıtımın sonuna kadar azalmaya devam etmiştir. Bu durum, kısa zincirli karboksilik asitler gibi zor oksitlenebilen yan ürünlerin üretimi ve çözeltideki organik madde derişiminin azalmasıyla BDD anoduna kütle aktarımının sınırlanmasıyla ya da $\bullet OH$ tüketen parazitik reaksiyonların hızlanması ile açıklanabilmektedir (Yang et al., 2020).

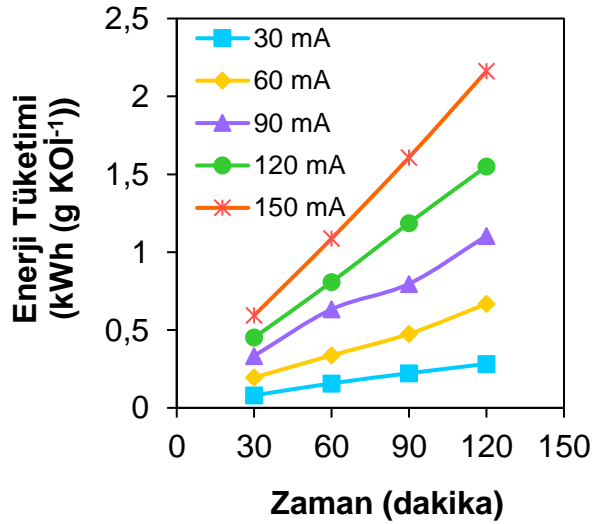
Şekil 2.4.c'de verilen sonuçlar, yüksek akım şiddeti ve uzun elektroliz sürelerinin yüksek enerji tüketimi ile sonuçlandığını göstermektedir. Bu durum, yüksek verimlilik ile düşük maliyet arasında uygun bir noktanın bulunmasının gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Mineralizasyon ve enerji verimliliği dikkate alındığında, 120 mA akım şiddeti değeri orta düzeyde bir maliyetle toplam mineralizasyona ulaşılabileceği için en iyi işletme koşulu olarak görülmektedir.



a)



b)



c)

3. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında model kirletici olarak seçilen amoksisilin antibiyotik etken maddesi kullanılarak elektro-Fenton verimini arttıracak, yeniden kullanılabilir özellikte ve manyetik olarak sulu ortamdan kolayca uzaklaştırılabilir şekilde Fe_3O_4 nanotanecekleriyle yüklü aktif karbon (AK) katalizörlerinin sentezi, arıtım performansı ve en uygun işletme koşulları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar kimyasal oksijen ihtiyacı gideriminin Fe_3O_4 :AK oranındaki artış ile azaldığını, katalizör kütlesi ve akım şiddetinin artması ile arttığını ve çalışılabilir pH aralığının genişletildiğini göstermiştir. % 95 KOİ giderimi için en uygun koşullar %60 Fe_3O_4 :AK oranı, 1 g/L katalizör kütlesi, pH 3, 120 mA akım şiddeti olarak elde edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Barhoumi, N., Oturan, N., Olvera-Vargas, H., Brillas, E., Gadri, A., Ammar, S., & Oturan, M. A. (2016). Pyrite as a sustainable catalyst in electro-Fenton process for improving oxidation of sulfamethazine. Kinetics, mechanism and toxicity assessment. *Water Research*, 94, 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.02.042>
- Benito-Peña, E., Partal-Rodera, A. I., León-González, M. E., & Moreno-Bondi, M. C. (2006). Evaluation of mixed mode solid phase extraction cartridges for the preconcentration of beta-lactam antibiotics in wastewater using liquid chromatography with UV-DAD detection. *Analytica Chimica Acta*, 556(2), 415–422. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aca.2005.09.054>
- Brillas, E., Sirés, I., & Oturan, M. A. (2009). Electro-Fenton Process and Related Electrochemical Technologies Based on Fenton's Reaction Chemistry. *Chemical Reviews*, 109(12), 6570–6631. <https://doi.org/10.1021/cr900136g>
- Camcioglu, S., Özyurt, B., Oturan, N., Trellu, C., & Oturan, M. A. (2022). Fast and Complete Destruction of the Anti-Cancer Drug Cytarabine from Water by Electrocatalytic Oxidation Using Electro-Fenton Process. *Catalysts*, 12(12), 1598.
- Camcıoğlu, Ş., Özyurt, B., Oturan, N., Portehault, D., Trellu, C., & Oturan, M. A. (2023). Heterogeneous electro-Fenton treatment of chemotherapeutic drug busulfan using magnetic nanocomposites as catalyst. *Chemosphere*, 341, 140129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140129>
- Chen, L., Xie, J., Huang, L., & Gong, X. (2023). Iron Oxide Anchored on Porous Carbon Derived from Metal–Organic Frameworks as an Efficient Catalyst toward In Situ Generation of H₂O₂ and a Hydroxyl Radical for Methylene Blue Degradation in Microbial Fuel Cells. *Energy & Fuels*, 37(7), 5469–5477. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.2c04185>
- Ganiyu, S. O., Nidheesh, P. V., & Oturan, M. A. (2022). Synthesis and application of nanostructured iron oxides heterogeneous catalysts for environmental applications. In *Advanced Materials for Sustainable Environmental Remediation* (pp. 583–608). Elsevier.
- Ganiyu, S. O., Oturan, N., Raffy, S., Cretin, M., Esmilaire, R., van Hullebusch, E., ... Oturan, M. A. (2016). Sub-stoichiometric titanium oxide (Ti₄O₇) as a suitable ceramic anode for electrooxidation of organic pollutants: A case study of kinetics, mineralization and toxicity assessment of amoxicillin. *Water Research*, 106, 171–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.09.056>
- Ganiyu, S. O., Zhou, M., & Martínez-Huitle, C. A. (2018). Heterogeneous electro-Fenton and photoelectro-Fenton processes: a critical review of fundamental principles and application for water/wastewater treatment. *Applied Catalysis B: Environmental*, 235, 103–129.
- Gao, L., Zhuang, J., Nie, L., Zhang, J., Zhang, Y., Gu, N., ... Perrett, S. (2007). Intrinsic peroxidase-like activity of ferromagnetic nanoparticles. *Nature Nanotechnology*, 2(9), 577–583.
- Gopinath, A., Pisharody, L., Popat, A., & Nidheesh, P. V. (2022). Supported catalysts for heterogeneous electro-Fenton processes: Recent trends and future directions. *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 26(2), 100981. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cossms.2022.100981>
- Hien, S. A., Trellu, C., Oturan, N., Assémian, A. S., Briton, B. G. H., Drogui, P., ... Oturan, M. A. (2022). Comparison of homogeneous and heterogeneous electrochemical advanced oxidation processes for treatment of textile industry wastewater. *Journal of Hazardous Materials*, 129326.
- Javier Benitez, F., Acero, J. L., Real, F. J., & Roldán, G. (2009). Ozonation of pharmaceutical compounds: Rate constants and elimination in various water matrices. *Chemosphere*, 77(1), 53–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.05.035>
- Klauson, D., Babkina, J., Stepanova, K., Krichevskaya, M., & Preis, S. (2010). Aqueous photocatalytic oxidation of amoxicillin. *Catalysis Today*, 151(1), 39–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cattod.2010.01.015>
- Kümmerer, K. (2009). Antibiotics in the aquatic environment – A review – Part I. *Chemosphere*, 75(4), 417–434. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.11.086>
- Li, J., Ai, Z., & Zhang, L. (2009). Design of a neutral electro-Fenton system with Fe@ Fe₂O₃/ACF composite cathode for wastewater treatment. *Journal of Hazardous Materials*, 164(1), 18–25.
- Liu, Y., Zhang, X., Deng, J., & Liu, Y. (2021). A novel CNTs-Fe₃O₄ synthesized via a ball-milling strategy as efficient fenton-like catalyst for degradation of sulfonamides. *Chemosphere*, 277, 130305.
- Mousavi, S. A., & Nazari, S. (2017). Applying Response Surface Methodology to Optimize the Fenton Oxidation Process in the Removal of Reactive Red 2. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(2),

- 765–772. <https://doi.org/10.15244/pjoes/65365>
- Nidheesh, P. V., Ganiyu, S. O., Martínez-Huitle, C. A., Mousset, E., Olvera-Vargas, H., Trellu, C., ... Oturan, M. A. (2023). Recent advances in electro-Fenton process and its emerging applications. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 53(8), 887–913. <https://doi.org/10.1080/10643389.2022.2093074>
- Oturan, M. A., & Aaron, J.-J. (2014). Advanced oxidation processes in water/wastewater treatment: principles and applications. A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 44(23), 2577–2641.
- Oturan, N., Ganiyu, S. O., Raffy, S., & Oturan, M. A. (2017). Sub-stoichiometric titanium oxide as a new anode material for electro-Fenton process: Application to electrocatalytic destruction of antibiotic amoxicillin. *Applied Catalysis B: Environmental*, 217, 214–223. <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2017.05.062>
- Panizza, M., Dirany, A., Sirés, I., Haidar, M., Oturan, N., & Oturan, M. A. (2014). Complete mineralization of the antibiotic amoxicillin by electro-Fenton with a BDD anode. *Journal of Applied Electrochemistry*, 44(12), 1327–1335. <https://doi.org/10.1007/s10800-014-0740-9>
- Pruden, A. (2014). Balancing Water Sustainability and Public Health Goals in the Face of Growing Concerns about Antibiotic Resistance. *Environmental Science & Technology*, 48(1), 5–14. <https://doi.org/10.1021/es403883p>
- Sopaj, F., Oturan, N., Pinson, J., Podvorica, F. I., & Oturan, M. A. (2020). Effect of cathode material on electro-Fenton process efficiency for electrocatalytic mineralization of the antibiotic sulfamethazine. *Chemical Engineering Journal*, 384, 331–341. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.123249>
- Sopaj, F., Oturan, N., Pinson, J., Podvorica, F., & Oturan, M. A. (2016). Effect of the anode materials on the efficiency of the electro-Fenton process for the mineralization of the antibiotic sulfamethazine. *Applied Catalysis B: Environmental*, 199, 331–341.
- Trovó, A. G., Pupo Nogueira, R. F., Agüera, A., Fernandez-Alba, A. R., & Malato, S. (2011). Degradation of the antibiotic amoxicillin by photo-Fenton process – Chemical and toxicological assessment. *Water Research*, 45(3), 1394–1402. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.watres.2010.10.029>
- Yang, W., Zhou, M., Oturan, N., Bechelany, M., Cretin, M., & Oturan, M. A. (2020). Highly efficient and stable FeII/FeIII LDH carbon felt cathode for removal of pharmaceutical ofloxacin at neutral pH. *Journal of Hazardous Materials*, 393(March), 122513. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122513>
- Yang, W., Zhou, M., Oturan, N., Li, Y., & Oturan, M. A. (2019). Electrocatalytic destruction of pharmaceutical imatinib by electro-Fenton process with graphene-based cathode. *Electrochimica Acta*, 305, 285–294. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.electacta.2019.03.067>
- Zhou, Y., Liu, X., Zhao, Y., Luo, S., Wang, L., Yang, Y., ... Mu, Y. (2018). Structure-based synergistic mechanism for the degradation of typical antibiotics in electro-Fenton process using Pd–Fe₃O₄ model catalyst: Theoretical and experimental study. *Journal of Catalysis*, 365, 184–194.

LİPOZOM BİLEŞENLERİ VE ROSUVASTATİNİN HÜCRE CANLILIĞINA ETKİSİNİN GERÇEK ZAMANLI HÜCRE ANALİZİ (RTCA) VE U-87 HÜCRE KÜLTÜRÜ ÇALIŞMALARI

İsmail ASLAN

University of Health Sciences Türkiye, Hamidiye Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technology, Uskudar, Istanbul, Türkiye
ORCID ID: 0000-0001-7075-7103

Erdal CEVHER

Istanbul University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technology, Beyazıt, Istanbul, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-0486-2252

ÖZET

Lipozom bileşenleri ve rosuvastatin için hücre çalışmalarında, insan beyin glioblastoma (U-87) ve Homo sapiens beyin glioblastoma (A-172) hücre hatları kullanılmıştır. U-87 hücreleri, 75 cm² 'lik flasklarda %10 FBS , 100 IU/mL penisilin ve 100 µg/mL streptomisin ilave edilmiş DMEM-HG (Gibco, ABD) besiyerinde 37°C'de %5 CO₂ içeren atmosferik şartlarda çoğaltılmıştır. Tek katlı hücre yoğunluğu %70-80'e ulaşıktan sonra, flask zeminine tutunmuş olan hücreler tripsin-EDTA (Gibco) çözeltisi ile ayrılmıştır. Sonrasında sitotoksosite çalışmaları için, süspende edilen hücreler 96 kuyucuklu plaklara her bir kuyucukta 30,000 hücre olacak şekilde ekilmiştir. Ayrıca lipozomların in vitro sitotoksitesi MTT testi ile ölçülmüştür. MTT testi A172 (ATCC® CRL-1620™) insan glioblastoma hücreleri kullanılarak yapılmıştır. Büyüme ortamı olarak DMEM, high glucose %10 (v/v) FBS ve 100 mg/mL streptomisin eklenerek kullanılmıştır. Örneklere DMEM high glucose ile dilüsyon yapılmıştır. Lipozomların 2 saat inkübasyonundan sonra örnekler pipet yardımıyla alınmıştır. 200 µl medium ve 50 µl PBS içinde 2 mg/ml olacak şekilde çözündürülmüş MTT, hücrelere ilave edilerek 4 saat inkübe edilmiştir. Medium alındıktan sonra mor MTT formazan kristallerinin çözünmesi için 200 µl DMSO ilave edilmiş ve 30 dakika bekletilmiştir. 570 nm'de absorbanslar ölçülmüştür. Hücre canlılığı örneklerin absorbans değerlerinin negatif kontrolün absorbansına bölünmesi ile yüzde olarak hesaplanmıştır. MTT çalışmasında, in vivo deneylerde etkin madde olarak kullanılan RSV'nın ve lipozom taşıyıcı sistemi bileşenlerinin hücresel düzeydeki toksisitelerini belirlemek için farklı konsantrasyonlardaki (20, 50 ve 100mM) RSV yüklenmemiş peptid bağlı olan ve peptid olmayan (PL ve L); RSV yüklenmiş peptid bağlı olan ve peptid bağlı olmayan (PRL ve RL) lipozomal dispersiyonların A172 insan glioblastoma hatlarına toksikolojik etkileri incelenmiştir.

Sitotoksosite çalışmalarında lipozom formülasyonundaki bileşenlerinin (Kontrol, DOPE, DOPA, RSV, mPEG2000DSPE) uygulama dozlarında ve yüksek dozlarda glioblastoma hücrelerindeki toksikolojik etkilerinin sınırlı seviyede olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla

beyine hedeflendirilecek formülasyondaki kombinasyonlarının beyin hücrelerine sitotoksik bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lipozom, Rosuvastatin, Hücre Kültürü, İlaç Hedeflendirme

REAL-TIME CELLULAR ANALYSIS (RTCA) AND REAL-TIME CELLULAR ANALYSIS OF THE EFFECT OF LIPOSOME COMPONENTS AND ROSUVASTATIN ON CELL VIABILITY U-87 CELL CULTURE STUDIES

ABSTRACT

Human brain glioblastoma (U-87) and Homo sapiens brain glioblastoma (A-172) cell lines were used in cell studies for liposome components and rosuvastatin. U-87 cells were grown in DMEM-HG (Gibco, USA) medium supplemented with 10% FBS, 100 IU/mL penicillin and 100 µg/mL streptomycin in 75 cm² flasks at 37°C under atmospheric conditions containing 5% CO₂. After the single layer cell density reached 70-80%, the cells attached to the flask bottom were detached with trypsin-EDTA (Gibco) solution. Then, for cytotoxicity studies, the suspended cells were seeded in 96-well plates with 30,000 cells in each well. In addition, the in vitro cytotoxicity of liposomes was measured by MTT assay. MTT assay was performed using A172 (ATCC® CRL-1620™) human glioblastoma cells. DMEM, high glucose 10% (v/v) FBS and 100 mg/mL streptomycin were used as growth medium. Samples were diluted with DMEM high glucose. After incubation of liposomes for 2 hours, samples were taken with a pipette. MTT dissolved in 200 µl medium and 50 µl PBS at 2 mg/ml was added to the cells and incubated for 4 hours. After removing the medium, 200 µl DMSO was added to dissolve the purple MTT formazan crystals and kept for 30 minutes. Absorbances were measured at 570 nm. Cell viability was calculated as a percentage by dividing the absorbance values of the samples by the absorbance of the negative control. In the MTT study, the toxicological effects of different concentrations (20, 50 and 100 mM) of RSV unloaded peptide bound and non-peptide bound (PL and L); RSV loaded peptide bound and non-peptide bound (PRL and RL) liposomal dispersions on A172 human glioblastoma lines were investigated to determine the toxicity of RSV and liposome carrier system components used as active substance in in vivo experiments at cellular level.

In cytotoxicity studies, it was determined that the toxicological effects of the components of the L2 formulation (Control, DOPE, DOPA, RSV, mPEG2000DSPE) on glioblastoma cells at application doses and high doses were limited. Therefore, it is concluded that the combinations in the formulation to be targeted to the brain do not have a cytotoxic effect on brain cells.

Keywords: Liposome, Rosuvastatin, Cell Culture, Drug Targeting

1. GİRİŞ

Kolloidal taşıyıcıların en önemlilerinden biri olan lipozomlar, Alec. D. Bangham tarafından 1960'larda biyolojik membran modelleme çalışmaları yapılırken keşfedilmiştir (Gregoriadis ve Florence, 1993). Daha sonraları bulunan yapının ilaç taşıyıcı sistem olarak kullanılabilceği ortaya konulmuştur (Allen ve Cullis, 2013). Günümüzde yoğun bir şekilde üzerinde araştırma yapılan konulardan olan lipozomlar, polar lipid tabakaları ve bu tabakalar arasında bulunan sulu bir bölgeden oluşan, çoğunlukla küresel şekle sahip veziküllerdir (Keller, 2001). Lipozomların partikül boyutları nanometre ile mikrometre aralığında değişiklik gösterir (Maherani, Arab-Tehrany, Mozafari, Gaiani, Linder 2011). Lipozomlar doğal membranların yapay versiyonları olarak düşünülebilir (Sharma, 1997). Yapılarında fosfolipidler, kolesterol ve yük verici birtakım maddeler bulunduran lipozomlar, hücre membran yapısına oldukça fazla benzerlik gösterir ve bu sayede biyolojik sistemlerle oldukça geçimlidir (Akbarzadeh, Rezaei-Sadabady, Davaran, Joo, Zarghami, Hanifehpour, Nejati-Koshki 2013).

İlaç ve gıda amaçlı kullanılan molekülleri, sahip oldukları fizikokimyasal özelliklerine göre, lipozomlar farklı bölgelerinde taşıyabilir (Jesorka ve Orwar, 2008). Biyolojik sistemlerdeki hücrelere benzer şekilde lipozomlar; iç bölgelerinde hidrofilik ilaç etken maddelerini, membran kısımlarında ise yağ çözünürlüğü yüksek etken maddeleri ve amfifilik molekülleri tutma yeteneklerine sahiptir (Laouini, Jaafar-Maalej, Limayem-Blouza, Sfar, Charcosset ve Fessi 2012).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, kolesterol düşürücü olarak kullanılan Rosuvastatin (RSV)'nin beyin felci sonrası nöroprotektif etkiye de sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak konvansiyonel olarak hazırladıkları ve uyguladıkları RSV'nin ödem veya serebral kan akışı üzerinde herhangi bir etkilerinin olmadığı rapor edilmiştir (Jungner, Lundblad, Bentzer, 2013). Bu çalışmada, beyne ilaç hedeflendirmede taşıyıcı sistem olarak tasarlanan lipozom bileşenlerinin, hedeflendirmede kullanılan peptidlerin, floresan ışımaya yapan kalsein gibi maddelerin ve beyin ödemi azaltmada rosuvastatin etken maddesinin hücre kültüründe ve beyin hücrelerine etkileri in vitro koşullarda incelenmiştir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Deneysel çalışmalarda, 96 kuyucuklu plaka (Costar, ABD) Sığır serum albumini, fraksiyon V (Sigma, Almanya) Cell freezing medium-DMSO (Sigma, Almanya) Diyaliz Tüpü- Visking dialysis tubing 20/32 (Serva, Almanya) DOPE (Lipoid, Almanya) DOPA (Lipoid, Almanya) m(PEG2000)-DSPE (Lipoid, Almanya) Kalsein (Sigma, Almanya) Rosuvastatin Kalsiyum

(Astra Zeneca, İngiltere) High glucose Dulbecco's modified eagle's medium (Sigma, Almanya) Fetal sığır serumu-FBS (Sigma, Almanya) Hücre kültür kabı (25 cm², 75 cm² ve 150 cm²) (SPL, Güney Kore) Hücre süzgeci- Cell Strainer 70 µm (SPL, Güney Kore) Metanol (Merck, Almanya) Kloroform (Merck, Almanya) PBS tablet pH 7.4 (Genaxxon Bioscience, Almanya) Penisilin-streptomisin (Sigma, Almanya) Petri kabı-60 mm x15 mm (SPL, Güney Kore) Stop solution (Biolegend, ABD) Tripsin-EDTA çözeltisi-%0,025 (Sigma, Almanya) Tris/glycine/SDS buffer-10X (BioRad, ABD) Tween 20 (GeneMark, Tayvan) firmasından satın alınmıştır. Diğer tüm bileşenler ve sarf malzemeler analitik saflıkta kullanılmıştır.

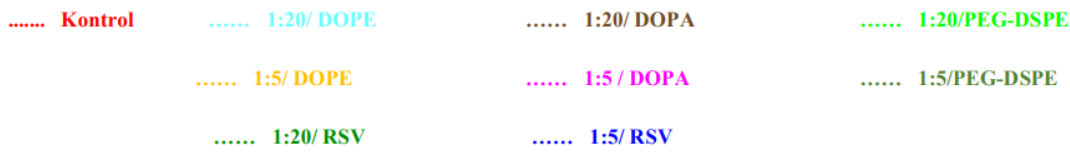
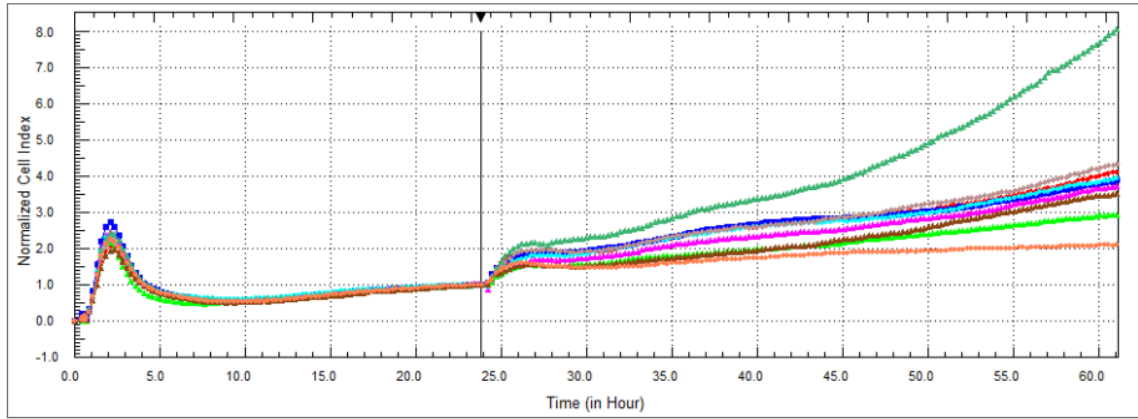
U-87 Hücre Kültürü Hücre çalışmalarında, insan beyin glioblastoma (U-87) ve Homo sapiens beyin glioblastoma (A-172) hücre hatları kullanılmıştır. U-87 hücreleri, 75 cm² 'lik flaklarda %10 FBS , 100 IU/mL penisilin ve 100 µg/mL streptomisin ilave edilmiş DMEM-HG (Gibco, ABD) besiyerinde 37°C'de %5 CO₂ içeren atmosferik şartlarda çoğaltılmıştır. Tek katlı hücre yoğunluğu % 70-80'e ulaştıktan sonra, flask zeminine tutunmuş olan hücreler tripsin-EDTA (Gibco) çözeltisi ile ayrılmıştır. Sonrasında sitotoksitesite çalışmaları için, süspande edilen hücreler 96 kuyucuklu plaklara her bir kuyucukta 30,000 hücre olacak şekilde ekilmiştir. Ayrıca lipozomların in vitro sitotoksitesite MTT testi ile ölçülmüştür. MTT testi A172 (ATCC® CRL-1620™) insan glioblastoma hücreleri kullanılarak yapılmıştır. Büyüme ortamı olarak DMEM, high glucose % 10 (v/v) FBS ve 100 mg/mL streptomisin eklenerek kullanılmıştır. 54 Örneklere DMEM high glucose ile dilüsyon yapılmıştır. Lipozomların 2 saat inkübasyonundan sonra örnekler pipet yardımıyla alınmıştır. 200 µl medium ve 50 µl PBS içinde 2 mg/ml olacak şekilde çözündürülmüş MTT, hücrelere ilave edilerek 4 saat inkübe edilmiştir. Medium alındıktan sonra mor MTT formazan kristallerinin çözünmesi için 200 µl DMSO ilave edilmiş ve 30 dakika bekletilmiştir. 570 nm'de absorbanslar ölçülmüştür. Hücre canlılığı örneklerin absorbans değerlerinin negatif kontrolün absorbansına bölünmesi ile yüzde olarak hesaplanmıştır. MTT çalışmasında, in vivo deneylerde etkin madde olarak kullanılan RSV'nın ve lipozom taşıyıcı sistemi bileşenlerinin hücresel düzeydeki toksisitesini belirlemek için farklı konsantrasyonlardaki (20, 50 ve 100mM) RSV yüklenmemiş peptid bağlı olan ve peptid olmayan (PL ve L); RSV yüklenmiş peptid bağlı olan ve peptid bağlı olmayan (PRL ve RL) lipozomal dispersiyonların A172 insan glioblastoma hatlarına toksikolojik etkileri incelenmiştir.

Lipozom Formülasyonlarının Hücre Canlılığına Etkisinin Gerçek Zamanlı Hücre Analizi (RTCA) Cihazı ile İncelenmesi Hücrelerin yaşayabilirliği, 37°C'de 5% CO₂ içeren atmosferik şartlarda gerçek zamanlı hücre analizi cihazı (ACEA, xCELLigence) kullanılarak 60 saat boyunca takip edilmiştir. Altın kaplı 96 kuyucuklu plakaların her bir kuyucuğuna 7,5x10³ hücre

ekilmiş, ertesi gün PEG2000DSPE, DOPE, DOPA, CALCEIN, RSV maddeleri, 1:1, 1:5 ve 1:20 fosfat buffer içerisinde seyreltme oranları ile hazırlanarak hücelere verilmiştir. 60 saat boyunca gerçek zamanlı hücre analizi takibi yapılmıştır (Gumulec, Fojt, Raudenska, Sztalmachova, Skotakova, Vlachova, Adam 2014).. 60 saat sonunda hücre canlılığına olan etkileri incelenerek beyin hücreleri için sitotoksik olup olmadığı araştırılmıştır.

2.2. Deneysel Sonuçlar

Sitotoksikite çalışmalarında L2 formülasyonundaki bileşenlerinin (Kontrol, DOPE, DOPA, RSV, mPEG2000DSPE) uygulama dozlarında ve yüksek dozlarda glioblastoma hücrelerindeki toksikolojik etkilerinin sınırlı seviyede olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla beyine hedeflendirilecek formülasyondaki kombinasyonlarının beyin hücrelerine sitotoksik bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

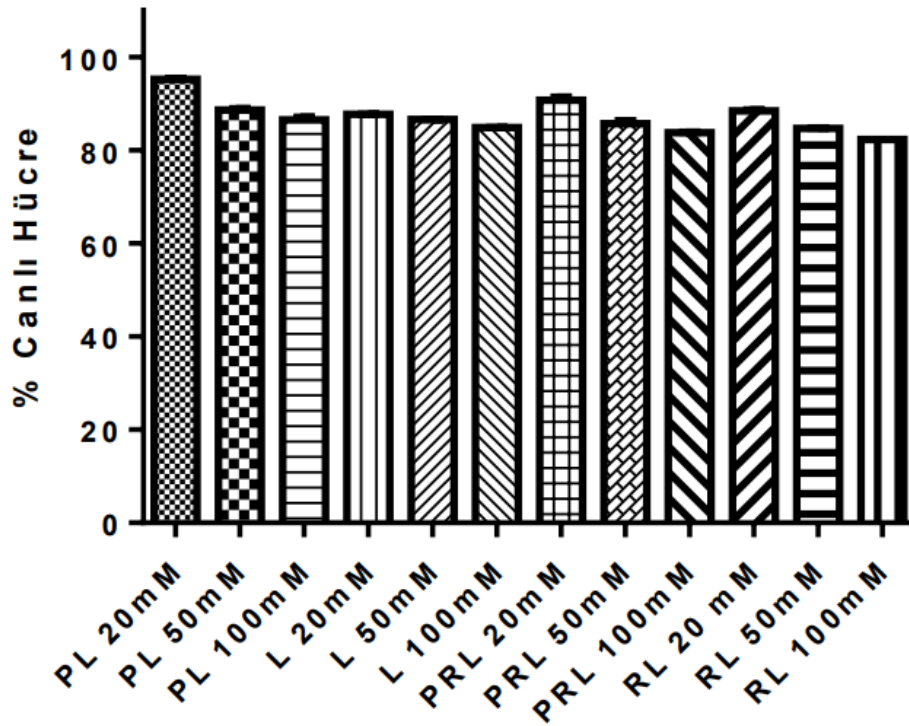


Tüm seyreltmeler pH:7.4 fosfat tamponu ile yapılmıştır.

Şekil 2.1. DOPE, DOPA, RSV ve mPEG2000DSPE nin farklı konsantrasyonlarda U 87 hücrelerinin yaşayabilirliğine etkisinin gerçek zamanlı analizine ait grafik

Şekil 2.2 de verilen MTT çalışmasında, *in vivo* deneylerde etkin madde olarak kullanılan RSV'nın ve lipozom taşıyıcı sistemi içeriklerinin hücresel düzeydeki toksisitelerini belirlemek için ayrıca gerçekleştirilmiştir. Farklı konsantrasyonlardaki (20, 50 ve 100mM) RSV yüklenmemiş peptid bağlı olan ve peptid olmayan (PL ve L); RSV yüklenmiş peptid bağlı olan ve peptid bağlı olmayan (PRL ve RL) lipozomal dispersiyonların A172 insan glioblastoma hatlarına toksisitesi incelenmiştir. Yapılan MTT deneyinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde,

toksitesinin çok düşük olmasıyla birlikte lipozomal dispersiyonların konsantrasyonlarıyla doğru orantılı olduğu gözlemlenmektedir. PL'ye ait % canlı hücre oranı 20, 50 ve 100mM konsantrasyonları için sırasıyla 95,22, 88,60 ve 86,49; L'ye ait % canlı hücre oranı 20, 50 ve 100mM konsantrasyonları için sırasıyla 87,65, 85,56 ve 84,81 olarak bulunmuştur. PRL'ye ait % canlı hücre oranı 20, 50 ve 100mM konsantrasyonları için sırasıyla 90,69, 85,63 ve 83,77 bulunmuşken, PRL'e ait % canlı hücre oranı 20, 50 ve 100mM konsantrasyonları için sırasıyla 88,42, 84,62 ve 82,31 olarak 98 bulunmuştur.



Şekil 2.2. RSV yüklenmemiş peptid bağlı olan ve peptid olmayan (PL ve L), RSV yüklenmiş peptid bağlı olan ve peptid bağlı olmayan (PRL ve RL) lipozomal dispersiyonların farklı konsantrasyonlarda (20,50,100 mM) U 87 hücrelerinin yaşayabilirliğine etkisinin MTT analizine ait grafik

3. SONUÇ

- Sitotoksikite çalışmalarında lipozom formülasyonundaki bileşenlerinin (Kontrol, DOPE, DOPA, RSV, mPEG2000DSPE) uygulama dozlarında ve yüksek dozlarda glioblastoma hücrelerindeki toksikolojik etkilerinin sınırlı seviyede olduğu tespit edilmiştir.
- Dolayısıyla beyine hedeflendirilecek formülasyondaki kombinasyonlarının beyin hücrelerine sitotoksik bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

- Yapılan MTT deneyinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde, toksisitesinin çok düşük olmasıyla birlikte lipozomal dispersiyonların konsantrasyonlarıyla doğru orantılı olduğu gözlemlenmektedir.
- Bütün sonuçlar incelendiğinde, sitotoksitenin sınırlı olduğu ve lipozomal formülasyonların beyne hedeflendirmede beyin hücreleri açısından güvenli olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Akbarzadeh, A., Rezaei-Sadabady, R., Davaran, S., Joo, S. W., Zarghami, N., Hanifehpour, Y., & Nejati-Koshki, K. (2013). Liposome: classification, preparation, and applications. *Nanoscale research letters*, 8, 1-9. <https://doi.org/10.1186/1556-276X-8-102>
- Allen, T.M. and P.R. Cullis, Liposomal drug delivery systems: from concept to clinical applications. *Adv Drug Deliv Rev*, 2013. 65(1): p. 36-48. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2012.09.037>
- Gregoriadis, G. and A.T. Florence, Liposomes in drug delivery. *Clinical, diagnostic and ophthalmic potential. Drugs*, 1993. 45(1): p. 15-28.
- Gumulec, J., Fojtu, M., Raudenska, M., Sztalmachova, M., Skotakova, A., Vlachova, J., ... & Adam, V. (2014). Modulation of induced cytotoxicity of doxorubicin by 140 using apoferritin and liposomal cages. *International Journal of Molecular Sciences*, 15(12), 22960-22977 <https://doi.org/10.3390/ijms151222960>
- Jesorka, A. and O. Orwar, Liposomes: technologies and analytical applications. *Annu Rev Anal Chem*, 2008. 1: p. 801-832. <https://doi.org/10.1146/annurev.anchem.1.031207.112747>
- Jungner, M., Lundblad, C., & Bentzer, P. (2013). RSV in experimental brain trauma: improved capillary patency but no effect on edema or cerebral blood flow. *Microvascular Research*, 88, 48-55. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2013.03.004>
- Keller, B.C., Liposomes in nutrition. *Trends in Food Sci & Tech*, 2001. 12(1): p. 25-31. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(01\)00044-9](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(01)00044-9)
- Laouini, A., Jaafar-Maalej, C., Limayem-Blouza, I., Sfar, S., Charcosset, C., & Fessi, H. (2012). Preparation, characterization and applications of liposomes: state of the art. *Journal of Colloid Science and Biotechnology*, 1(2), 147-168. <https://doi.org/10.1166/jcsb.2012.1020>
- Maherani, B., Arab-Tehrany, E., R Mozafari, M., Gaiani, C., & Linder, M. (2011). Liposomes: a review of manufacturing techniques and targeting strategies. *Current nanoscience*, 7(3), 436-452. <https://doi.org/10.2174/157341311795542453>
- Sharma, A. and U.S. Sharma, Liposomes in drug delivery: progress and limitations. *Int J of Pharm*, 1997. 154(2): p. 123-140. [https://doi.org/10.1016/S0378-5173\(97\)00135-X](https://doi.org/10.1016/S0378-5173(97)00135-X)

DOPAMİNİN ELEKTROKİMYASAL OLARAK TESPİTİ İÇİN DENİZ KESTANESİ BENZERİ NANO YAPILI PARÇACIKLAR İLE MODİFİYE EDİLMİŞ EKTRAN BASKILI ELEKTROTLAR

Ahmet AYKAÇ

¹Department of Engineering Sciences, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5055-2813

Mustafa ŞEN

²Department of Biomedical Engineering, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-2421-9184

ÖZET

Dopamin (DA), merkezi sinir sistemlerinde önemli bir rol oynayan bir nörotransmitterdir. Anormal DA seviyeleri Alzheimer hastalığı, depresyon, şizofreni ve Parkinson hastalığı gibi çeşitli hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle DA'nın son derece hassas ve seçici tespiti, teşhisten hastalığın izlenmesine kadar çeşitli klinik uygulamalar için büyük önem taşımaktadır. Bu molekülün hassas elektrokimyasal tespiti için elektrot türevlendirici olarak çeşitli nanomateryaller kullanılmış olmasına rağmen, elektrotları güvenilir ve daha verimli hale getirmek için yeni nesil nanomateryallerin geliştirilmesine yönelik büyük çabalar devam etmektedir. Bu çalışmada, genel olarak monodispers deniz kestanesi benzeri WO₃ nanoyapılı parçacıklar (DK-WO₃-NS) basit bir hidrotermal yöntemle sentezlenmiş ve sonrasında DA'nın hassas tespiti için serigrafi baskılı elektrotlar (SPE'ler) bu nanoyapılar ile dekore edilmiştir. SEM, XRD ve FTIR sonuçları, DK-WO₃-NS'nin yüksek verimle başarılı bir şekilde üretildiğini doğrulamıştır. SPE'nin DK-WO₃-NS ile yüzey modifikasyonu, elektrokimyasal yanıtı önemli ölçüde arttırmış ve sırasıyla 51.4 nM ve 127 $\mu\text{A}\cdot\text{mM}^{-1}\cdot\text{cm}^{-2}$ tespit limiti ve hassasiyet değerleriyle DA'nın tespitini sağlamıştır. Elde edilen verilerin ışığında DK-WO₃-NS'nin gerçek numune ölçümlerinde kullanılmak üzere bir elektrot türevleyici olarak büyük bir potansiyele sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tungsten Oksit, Dopamin, SPCE, Elektrokimyasal Algılama

SCREEN-PRINTED ELECTRODES MODIFIED WITH SEA URCHIN-LIKE NANOSTRUCTURED PARTICLES FOR ELECTROCHEMICAL DETECTION OF DOPAMINE

ABSTRACT

Dopamine (DA) is a neurotransmitter that plays a major role in central nervous systems. Abnormal levels of DA has been linked to several diseases such as Alzheimer's disease, depression, schizophrenia and Parkinson's disease. Therefore, highly sensitive and selective detection of DA is of paramount importance for a variety of clinical applications ranging from diagnosis to disease monitoring. Although various nanomaterials have been applied as electrode modifier for sensitive electrochemical detection of this molecule, there is still tremendous efforts being given to developing novel nanomaterials to make electrodes more robust and reliable. Herein, mostly monodisperse sea urchin-like WO_3 nanostructured particles (DK- WO_3 -NS) were first synthesized by a simple one-pot hydrothermal method, and then applied to screen-printed electrodes (SPEs) for highly sensitive detection of DA. SEM, XRD and FTIR results confirmed the successful production of DK- WO_3 -NS with high yield. Surface modification of SPE with DK- WO_3 -NS significantly enhanced the electrochemical response and led to a good performance in detecting of DA with a limit of detection and sensitivity values of 51.4 nM and $127 \mu A \cdot mM^{-1} \cdot cm^{-2}$, respectively. According to the results, DK- WO_3 -NS showed a great promise as an electrode modifier to be applied to real sample measurements.

Keywords: Tungsten Oxide, Dopamine, SPCE, Electrochemical Detection

1. GİRİŞ

Dopamin (DA), motivasyon, motor yürütme, biliş ve ödül olaylarının düzenlenmesinde rol oynayan bir nörotransmitterdir [Liu vd., 2012]. DA metabolizmasının bozulması, kalp yetmezliğinden Parkinson hastalığına kadar çeşitli durumlarla/hastalıklarla yakından ilişkilendirilmiştir [Sandil vd., 2019]. Bu molekül kalorimetri [Lin vd., 2011], floresan spektroskopisi [Chen vd., 2011] ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi [Qi vd., 2016] gibi çeşitli yaklaşımlar kullanılarak tespit edilebilir, ancak elektrokimyasal algılama, düşük maliyet, taşınabilirlik, hızlı analiz, kolay kullanım ve yüksek hassasiyet gibi çeşitli avantajları nedeniyle büyük ilgi görmektedir [Şen v., 2013]. Son yıllarda, benzersiz fiziksel ve kimyasal özellikleri sayesinde biyosensörlerin hassasiyetini, seçiciliğini ve tepki süresini iyileştirmek için çeşitli metal oksit nanoyapılı malzemeler kullanılmaktadır [Aykaç vd., 2021]. Tungsten oksit (WO_3), araştırmacıların büyük ilgisini çeken çeşitli uygulamalara sahip bir malzeme olup, bir p tipi yarı iletken geçiş metal oksittir. Parçacık boyutuna ve şekline bağlı olarak çeşitli varyasyonlar gösterebilen tungsten oksit yapıları için 2,6 ila 3,7eV arasında bir bant aralığı rapor edilmiştir

[Aliasghari vd., 2020]. Son derece değiştirilebilen tasarımları ve benzersiz fizikokimyasal özellikleriyle WO_3 ailesi fotokataliz, elektrokimya ve fototerapi alanlarında büyük ilgi görmektedir. Kristal yapısında ve morfolojisinde değişiklikler yapılarak veya diğer malzemelerle çeşitli kompozitler oluşturarak WO_3 'ün optik absorpsiyon, yük ayırma, redoks kapasitesi ve elektrik iletkenliğinin iyileştirilmesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir [Yao vd., 2021]. Tungsten oksit nano türevlerini sentezlemek için sol-jel, ıslak kimyasal, mikrodalga destekli sentez, çökeltme, hidrotermal vb. dahil olmak üzere çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Diğer üretim yöntemleri arasında hidrotermal sentez, (i) partiküllerin morfolojisi ve boyutu üzerinde etkili kontrol, (ii) nihai ürünün yüksek saflıkta olması, (iii) düşük maliyet ve (iv) pratik bir uygulama gibi avantajları nedeniyle en çok tercih edilen tekniklerden biridir [Sharma vd., 2022].

Bu çalışmada, DA'nın yüksek hassasiyetli enzimatik olmayan tespiti için genel olarak mono disperse denizkestanesi benzeri DK- WO_3 -NS sentezlenmiş, karakterize edilmiş ve nihayetinde ekran baskılı karbon elektrotların (SPCE'ler) yüzeyi bu nanoyapılarla modifiye edilerek DA'nın tespiti için kullanılmıştır. Nanoyapıları hidrotermal yöntemi kullanılarak pratik bir şekilde sentezlenmiş ve denizkestanesi benzeri nanoyapıların şekil, boyut ve kristal yapıları taramalı elektron mikroskobu (SEM), FTIR, UV-Vis spektroskopisi, ve XRD gibi yöntemler kullanılarak doğrulanmıştır. SPCE'lerin yüzeyinin DK- WO_3 -NS ile modifiye edilmesi elektrokimyasal cevabı büyük ölçüde geliştirmiş ve böylece DA'nın tespitinde üstün bir başarı elde edilmiştir. Sensör, gerçek örnek uygulamalarında kullanılmak üzere büyük umut vaat etmektedir.

2. ARAşTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Tungsten klorid (WCl_6), DA hidroklorür ($\geq\%98$), potasyum ferrosiyaniür ($K_4[Fe(CN)_6]$), potasyum ferrisiyaniür ($K_3[Fe(CN)_6]$), fosfat tamponlu salin (PBS), üre ($\geq\%99$), susuz kalsiyum klorür ($CaCl_2$) ($\geq\%97$), sodyum klorür ($NaCl$) ($\geq\%99$), etanol ($\%95$) ve magnezyum sülfat heptahidrat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) ($\geq\%98$) Sigma Aldrich (Amerika) firmasından satın alınmıştır. SPCE'ler ise Metrohm DropSens'ten (İsviçre) satın alınmıştır.

Sentez işlemi literatüre önceden kazandırılan bir yayındaki prosedürlerde kısmi değişiklikler yapılarak gerçeleştirildi [Xi vd., 2012]. Kısaca, yüksek saflıktaki etanol ve tungsten klorid ile 12.5 mM bir çözelti hazırlandı, bu çözelti teflon kaplı paslanmaz çelik bir reaktöre aktararak, 24 saat boyunca 180 °C'de bir fırında ısıtıldı, ardından kendi kendine soğumaya bırakıldı. Mavi flokülen çökelti, olası iyonlardan ve kalıntılardan kurtulmak için birkaç kez saf etanol ve dH_2O

ile santrifüj edildi. Son olarak, çökelti 50°C'de vakumda kurutuldu ve yapılan verim hesaplaması ile yaklaşık %100 verimle DK-WO₃-NS elde edildi.

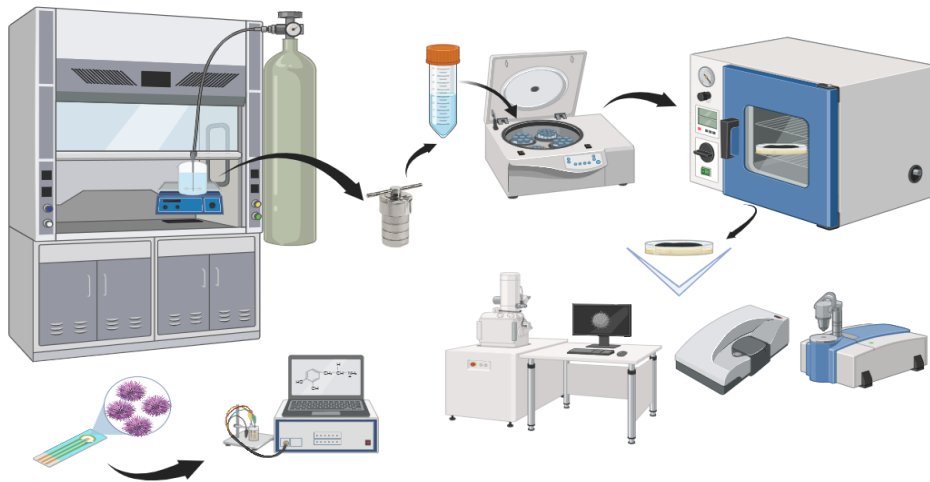
Numunelerin kimyasal bileşimi ve kimyasal bağları Fourier-transform infrared (FTIR) spektroskopisi (Nicolet iS50 FTIR Spektrometresi, Thermo Scientific, ABD) ile 4000 ila 500 cm⁻¹ spektral aralığında 32 kez 4 cm⁻¹ çözünürlükte incelenmiştir. Ayrıca WO_x nanoyapıların absorpsiyonu UV-Vis (Thermo Scientific Evolution 201 UV-Visible Spectrophotometer, ABD) ile 300 - 700 nm bölgesinde kaydedilmiştir. Kristal yapı aydınlatması için, DK-WO₃-NS'ün Cu-Kα (1.54185 Å) ışınlamalı bir X-ışını kırınımı (Thermo Scientific, ABD) kullanılarak karakterize edilmiştir. DK-WO₃-NS ile modifiye edilmiş SPCE'lerin morfolojisi ise SEM (Carl Zeiss 300VP, SEM) ile incelenmiştir.

DK-WO₃-NS ilk olarak etanol içinde 1 mg mL⁻¹ oranında ultrasonik banyoda (Elma Schmidbauer GmbH, Almanya) 5-6 saat süreyle çözülmüştür. Ardından, 4 µL monodispers DK-WO₃-NS çözeltisi bir SPCE'nin çalışma elektroduna damlatılmış ve gece boyunca oda sıcaklığında kurutulmuştur. Tüm elektrokimyasal ölçümler bir potansiyostat (Autolab PGSTAT204, Metrohm, İsviçre) kullanılarak bir Faraday kafesinde yapılmıştır.

DA'nın enzimatik olmayan tespiti için diferansiyel puls voltametri (DPV) tekniği kullanılmıştır. Kısaca, DK-WO₃-NS/SPCE'nin potansiyeli DA'nın tespiti için 0 ila 0,4 V aralığında (Ag/AgCl'ye karşı) aşağıdaki parametrelerle taranmıştır; darbe genliği: 50,55 mV, tarama hızı: 22 mV/s, darbe genişliği: 50 msn. Ölçümler, PBS çözeltileri içeren değişen DA konsantrasyonlarında (0, 0.1, 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 20 ve 50 µM) alınmıştır.

2.2. Deneysel Sonuçlar

DK-WO₃-NS sentezi ve DK-WO₃-NS/SPCE'nin hazırlanma aşamaları Şekil 1'de demonstre edilmiştir.

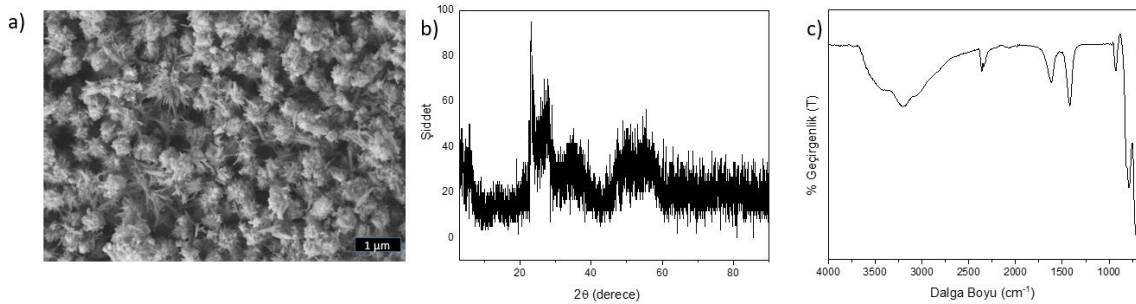


Şekil 1. DK-WO₃-NS /SPCE'nin hazırlanma ve karakterizasyon aşamaları

Şekil 2 a) deki SEM görüntüsü tek basamaklı hidrotermal yöntemi kullanılarak DK-WO₃-NS başarılı bir şekilde sentezlendiğini doğrulamaktadır. Nanoyapıların yüksek yüzey alanı/hacim oranı, özellikle biyosensör uygulamalarında hassasiyeti büyük ölçüde artırmaya yardımcı olabilir [7]. SEM görüntülerine göre elde edilen nanoyapılar denizkestanesi benzeri bir morfolojiye sahip olup, etrafında çok sayıda nanorod bulunan radyal nanotellerden oluşmaktadır.

FTIR spektrumları, Şekil 2b) 'de gösterildiği gibi DK-WO₃-NS hekzagonal yapısı için ekstra kanıt sağlamıştır. FTIR spektrumları önceki raporlarla tutarlı üç bölgeden oluşmaktadır. Bunlar kısaca 1401 ve 1623 cm⁻¹'de iki keskin pik, 3200-3700 cm⁻¹ bölgesinde geniş bir bant ve 500-1000 cm⁻¹ bölgesinde başka bir geniş bant 1623 ve 3446 cm⁻¹'deki keskin pikler sırasıyla bükülme (H-O-H) titreşimine ve (O-H) germe modlarına karşılık gelmektedir. Ayrıca, 820 cm⁻¹ civarındaki piklerin W-O titreşimlerine ait pikler olduğu düşünülmektedir [Phuruangrat vd., 2010].

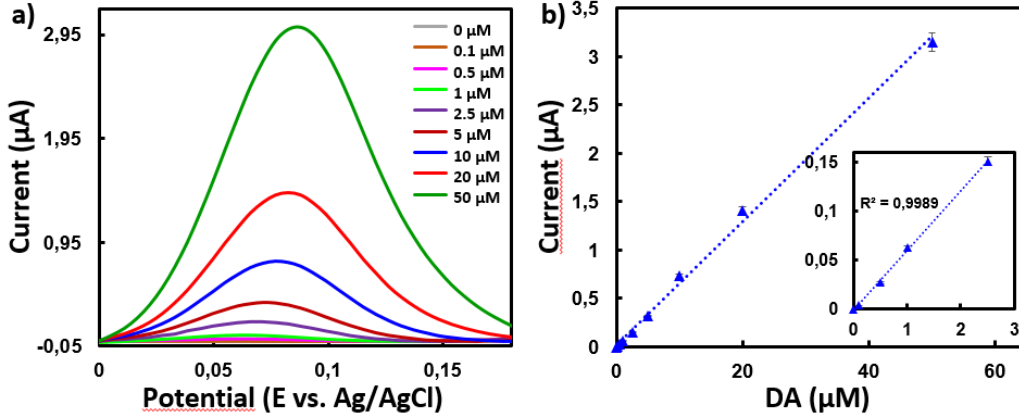
DK-WO₃-NS kristal yapısı XRD analizi yapılarak detaylı bir şekilde incelenmiştir (Şekil 2c). Tüm pikler, a = 7.3240 Å, b = 7.3240 Å ve c = 7.6620 Å kafes parametreleriyle altıgen faza atanmıştır. Ana kırınım pikleri olan 23.2°, 24.2°, 27.2°, 28.1°, 36.8°, 55.6° ve 56.1°deki, XRD piklerinin ICSD:80635, ICDD:98-008-0635 numaralı standart ile uyumlu pikler olduğu ve, sırasıyla (0 0 2), (1 1 0), (0 1 2), (0 2 0), (0 2 2), (2 2 2) ve (0 2 4) WO₃ hekzagonal kristal yapısına ait olduğuna dair sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 2. DK-WO₃-NS nanoyapılara ait a) SEM görüntüsü, b) FTIR ve c) XRD karakterizasyon sonuçları

Sentezi ve fiziksel karakterizasyonu yapılan DK-WO₃-NS lar damla döküm (drop-casting) yöntemi kullanılarak SPCE'lerin yüzey modifikasyonunu gerçekleştirilmiştir. Modifiye edilen SPCE ların elektrokimyasal tepki üzerindeki etkisini araştırmak için bu elektrodların artan DA konsantrasyonlarına karşı elektrokimyasal tepkisi DPV kullanılarak incelenmiştir. Şekil 3a, DK-WO₃-NS/SPCE'nin 0,1 ila 50 µM DA aralığındaki oksidasyon akımı tepkilerini göstermektedir. DPV eğrileri, DK-WO₃-NS/SPCE'nin artan DA konsantrasyonu ile orantılı

olarak artan bir akım tepkisi sergilediğini açıkça göstermiştir. Karşılık gelen DA konsantrasyonları ile maksimum oksidasyon akımları bir kalibrasyon eğrisi çizmek için kullanılmıştır (Şekil 3b).



Şekil 3. a) DK-WO₃-NS/SPCE ile farklı konsantrasyonlarda DA içeren solüsyonlarda elde edilen DPV eğrisi ve, b) kalibrasyon eğrisi

Sonuçlara göre, DK-WO₃-NS/SPCE aşağıdaki aralıklarda doğrusal eğriler sergilemiştir 0,997 ve 0,999 R² değerleri ile sırasıyla 0,1 ila 50 μM ve 0,1 ila 2,5 μM DA. Elektrot 51,4 nM'lik bir LOD ve 127 μAmM⁻¹cm⁻²'lik bir hassasiyet sergilemiştir. DK-WO₃-NS/SPCE'nin doğrusal aralığı, LOD ve hassasiyeti ile sinir ve vücut sıvılarındaki fizyolojik DA seviyesi (10 - 1000 nM) [Liu vd., 2021] göz önüne alındığında, sensörün gerçek örnek uygulamalarında kullanılma potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılabilir.

3. SONUÇ

- Bu çalışmada, çoğunlukla monodispers DK-WO₃-NS nanoyapıları başarılı bir şekilde sentezlendi ve birçok karakterizasyon yöntemi kullanılarak karakterizasyonu yapılarak yapı aydınlatılması gerçekleştirilmiştir.
- SPEs yüzeyi DK-WO₃-NS ile modifiye edildi ve SPE nin yüzey morfolojisi SEM kullanılarak karakterize edilmiştir.
- DA'nın enzimatik olmayan tespiti DK-WO₃-NS ile modifiye edilmiş SPCE ler kullanılarak başarılı bir şekilde sonuçlandırılmıştır.
- DA ölçümünde DK-WO₃-NS/SPCE'ler çok düşük bir LOD ve yüksek bir hassasiyet sergilemiştir.
- DK-WO₃-NS/SPCE elektrotların biyolojik örneklerde kullanımı durumunda olumlu sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aliasghari H., Arabi A.M., Haratizadeh H. (2020). A novel approach for solution combustion synthesis of tungsten oxide nanoparticles for photocatalytic and electrochromic applications. *Ceramics international*, 46 (1), 403–414.
- Aykaç A., Gergeroglu H., Beşli B., Akkaş E.Ö., Yavaş A., Güler S., Güneş F., Erol M. (2021). An Overview on Recent Progress of Metal Oxide/Graphene/CNTDK-Based Nanobiosensors. *Nanoscale research letters*, 16 (1), 65.
- Chen, J.L., Yan, X.P., Meng, K. and Wang, S.F. (2011). Graphene oxide based photoinduced charge transfer label-free near-infrared fluorescent biosensor for dopamine. *Analytical chemistry*, 83, 8787-8793.
- Liu, X. and Juewen L. (2021). Biosensors and sensors for dopamine detection.” *View*, 2, 20200102.
- Liu, X., Lingling X., and Hongli L. (2012). Electrochemical biosensor based on reduced graphene oxide and Au nanoparticles entrapped in chitosan/silica sol–gel hybrid membranes for determination of dopamine and uric acid. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 682, 158–163.
- Lin, Y., Chen, C., Wang, C., Pu, F., Ren, J. and Qu, X. (2011). Silver nanoprobe for sensitive and selective colorimetric detection of dopamine via robust Ag–catechol interaction. *Chemical Communications*, 47, 1181-1183.
- Phuruangrat, A., Ham, D.J., Hong, S.J., Thongtem, S. and Lee, J.S. (2020). Synthesis of hexagonal WO₃ nanowires by microwave-assisted hydrothermal method and their electrocatalytic activities for hydrogen evolution reaction. *Journal of Materials Chemistry* 2010, 20, 1683-1690.
- Qi, Dawei, et al. (2016). Quantification of dopamine in brain microdialysates with high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *Analytical Sciences*, 32, 419-424.
- Sandil, D., Sharma, S.C. and Puri, N.K. (2019). Protein-functionalized WO₃ nanorods–based impedimetric platform for sensitive and label-free detection of a cardiac biomarker. *Journal of Materials Research*, 34, 1331-1340.
- Sharma A., Saini A.K., Kumar N., Tejwan N., Singh TA., Thakur V.K., Das J. (2022). Methods of preparation of metal-doped and hybrid tungsten oxide nanoparticles for anticancer, antibacterial, and biosensing applications. *Surfaces and interfaces*, 28, 101641.
- Şen, M., Ino, K., Inoue, K.Y., Arai, T., Nishijo, T., Suda, A., Kunikata, R., Shiku, H. and Matsue, T. (2013). LSI-based amperometric sensor for real-time monitoring of embryoid bodies. *Biosensors and Bioelectronics*, 48, 12-18.
- Xi, G., Ouyang, S., Li, P., Ye, J., Ma, Q., Su, N., Bai, H. and Wang, C. (2012). Ultrathin W₁₈O₄₉ nanowires with diameters below 1 nm: synthesis, near-infrared absorption, photoluminescence, and photochemical reduction of carbon dioxide. *Angewandte Chemie International Edition*, 51, 2395-2399.
- Yao, Y., Sang, D., Zou, L., Wang, Q., & Liu, C. (2021). A review on the properties and applications of WO₃ nanostructure-based optical and electronic devices. *Nanomaterials*, 11(8), 2136.

DENİZKESTANESİNE BENZER NANO YAPILARIN HİDROTERMAL OLARAK SENTEZİ VE ÜRİK ASİTİN ELEKTROKİMYASAL OLARAK TESPİTİNE UYGULANMASI

Mustafa ŞEN

Department of Biomedical Engineering, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-2421-9184

Ahmet AYKAÇ

Department of Engineering Sciences, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5055-2813

ÖZET

Ürik asidin (ÜA) bir oksijen radikal temizleyicisi olarak kan basıncını ve antioksidan stresi koruduğu bilinmektedir. Ancak anormal ÜA seviyeleri, Lesch-Nyan hastalığı, yüksek kolesterol, hiperürisemi, gut, kalp ve böbrek hastalıkları dahil olmak üzere çeşitli hastalıklar ve/veya durumlarla ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle, eser miktardaki ÜA'nın hassas ve seçici tespiti, teşhis ve tedavi etkinliğinin izlenmesi gibi çok sayıda klinik uygulama için önemlidir. ÜA, kolorimetri, floresans spektroskopisi ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi gibi çeşitli yöntemler kullanılarak tespit edilebilmesine rağmen, elektrokimyasal tespit, yüksek hassasiyet, düşük maliyet, kolay kullanım, taşınabilirlik ve hızlı analiz gibi birçok avantaj nedeniyle öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, çoğunlukla monodispers deniz kestanesi benzeri WO₃ nanoyapıları (DK-WO₃-NS), basit bir hidrotermal yöntemle elektrot türevleyici olarak sentezlenmiş ve ÜA'nın yüksek hassasiyetli tespiti için ekran baskılı elektrotlara (SPE) uygulanmıştır. Fiziksel karakterizasyon yöntemleri, nanoyapıların bileşimini ve deniz kestanesi benzeri nanoyapı morfolojisini doğrulamıştır. DK-WO₃-NS ile SPE yüzey modifikasyonu, elektrotların elektrokimyasal performansını önemli ölçüde geliştirmiş ve ÜA ölçümü için mükemmel bir tespit limiti (LOD: 253 nM) ve hassasiyet (55.9 µA·mM⁻¹·cm⁻²) performansına ulaşılmasını sağlamıştır. Sonuç olarak hem sentezlenen nanoyapının hem de benimsenen stratejinin idrar ve kan dahil gerçek örneklerle uygulanma potansiyelinin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrotermal Sentez, Ekran Baskılı Elektrot, Ürik Asit, Tunsten Oksit

HYDROTHERMAL SYNTHESIS OF SEA URCHIN-LIKE TUNGSTEN OXIDE NANOSTRUCTURES AND APPLICATION TO ELECTROCHEMICAL DETECTION OF URIC ACID

ABSTRACT

Uric acid (UA) is known to maintain blood pressure and antioxidant stress as an oxygen radical scavenger. However, abnormal levels of UA has been associated with various diseases and/or conditions including Lesch-Nyan disease, high cholesterol, hyperuricemia, gout, heart and

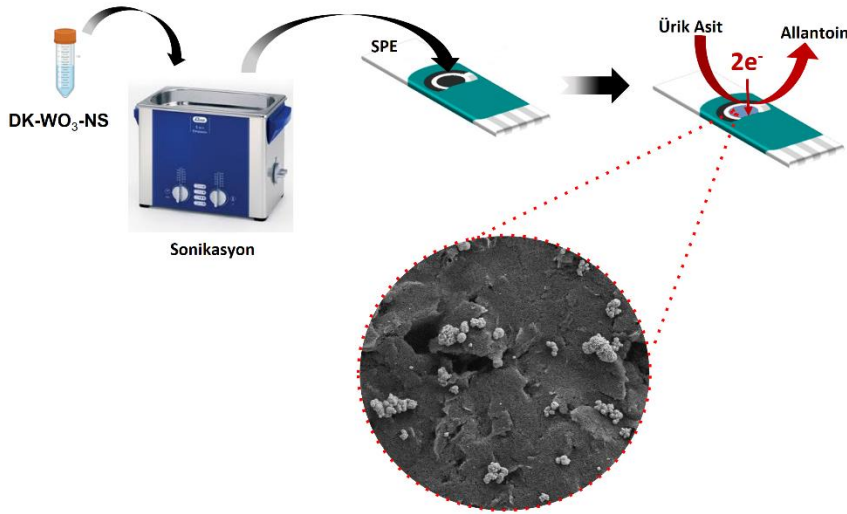
kidney diseases. Hence, sensitive and selective detection of trace amounts of UA is important for numerous clinical applications such as diagnosis and treatment efficacy monitoring. Although, UA can be detected using various methods such as colorimetry, fluorescence spectroscopy and high-performance liquid chromatography, electrochemical detection stands out due to a number of advantages such as high sensitivity, low cost, easy operation, portability and rapid analysis. Here, mainly monodisperse sea urchin-like WO_3 nanostructures (DK- WO_3 -NS) were synthesized as an electrode modifier by a simple one-pot hydrothermal method and applied to screen-printed electrodes (SPEs) for high sensitive detection of UA. Physical characterization methods confirmed the composition and the sea urchin-like nanostructure morphology of the nanostructures. SPE surface modification with DK- WO_3 -NS considerably improved the electrochemical performance of the electrodes and resulted in an excellent limit of detection (LOD: 253 nM) and sensitivity ($55.9 \mu A \cdot mM^{-1} \cdot cm^{-2}$) performance for UA measurement. In light of the results, it was concluded that both the nanostructure and the adopted strategy have the potential to be applied to real samples including urine and blood.

Keywords: Hydrothermal Synthesis, Screen Printed Electrode, Uric Acid, Tungsten Oxide

1. GİRİŞ

Pürin metabolizmasının bir son ürünü olan ürik asit (UA) idrarla atılım ve bağırsak yolundaki mikrobiyal bozunma yoluyla vücut tarafından elimine edilmektedir (Yin vd., 2022). İnsan vücudunda UA'yı parçalayabilecek bir enzim bulunmamaktadır ve bu molekülün birikmesi diyabet, Lesch-Nyan hastalığı, gut, yüksek kolesterol, hiperürisemi, kalp ve böbrek hastalıkları gibi birçok hastalıkla ilişkilidir. UA'nın tespitinde kolorimetri (Lin vd., 2011), floresans spektroskopisi (Chen vd., 2011) ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi (Qi vd., 2016) gibi çeşitli yaklaşımlar başarıyla uygulanmıştır. Bahsi geçen bu yaklaşımlarla karşılaştırıldığında, düşük maliyet, taşınabilirlik, hızlı analiz, kolay kullanım gibi çeşitli avantajlar nedeniyle elektrokimyasal ölçüm metotları büyük ilgi görmektedir (Aydın vd., 2017; Şen vd., 2013; Şen vd., 2012). UA'nın DA ve AA ile neredeyse örtüşen oksidasyon potansiyeline sahip olması bu molekülün özellikle biyolojik sıvılarda seçici elektrokimyasal tespiti zorlaştırmaktadır. Bu zorluğun üstesinden gelmek için çok sayıda çalışmada farklı nanomalzemeler uygulanmıştır. Günümüzde halen yenilikçi, düşük maliyetli ve oldukça kararlı nanomalzemelerin sentezi ve UA'nın yüksek duyarlılıkta ve seçicilikte tespitine uygulanması ilgi çeken konular arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, basit bir tek kap hidrotermal tekniğiyle ultra ince ve çoğunlukla tek dağılımlı denizkestanesi benzeri WO_3 nanoyapıları (DK- WO_3 -NS) sentezlenmiş ve ekran baskılı elektrot (SPE) yüzeyine uygulanarak UA'nın tespitinde kullanılmıştır. DK- WO_3 -NS, yüksek elektroaktif yüzey alanı, iyi iletkenlik, mükemmel elektrokromik doğa, iyi

biyoyumluluk, üstün yük transfer yeteneği ve iyi kimyasal adaptasyon nedeniyle fotokatalizden elektrokimyaya kadar çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmaktadır. Sentezlenen DK-WO₃-NS ilk olarak fiziksel olarak karakterize edilmiştir. Sonrasında SPE yüzeyine elektrot türevleyici malzeme olarak uygulanmış ve UA'nın enzimatik olmayan tespitinde potansiyeli çeşitli ölçümler ile ortaya konulmuştur (Şekil 1.1). Elde edilen sonuçlara göre DK-WO₃-NS'nin elektrot davranışını kayda değer şekilde iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Yapılan literatür taramasına göre UA'nın yüksek hassasiyette tespiti için DK-WO₃-NS'nin kullanımı ilk defa bu çalışmada raporlanmaktadır. Geliştirilen sensörün gerçek numunelerde yüksek uygulama potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.



Şekil 1.1. UA'nın DK-WO₃-NS/SPE'ler ile elektrokimyasal tespiti için benimsenen iş akışı.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

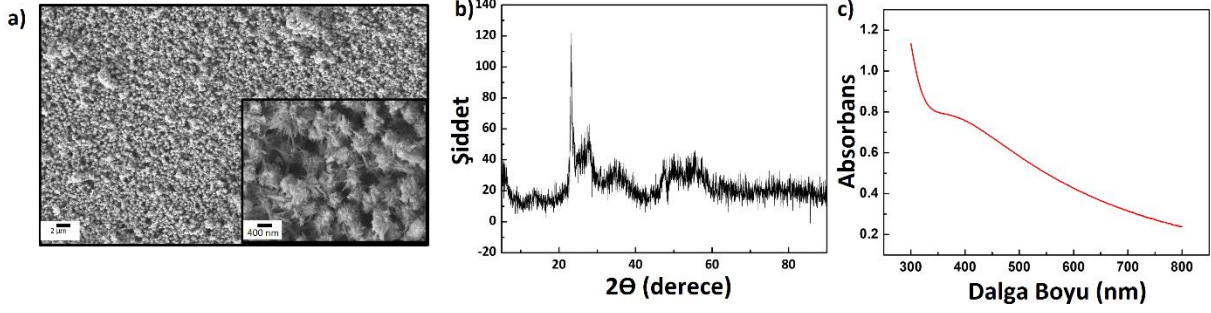
Ultra ince, çoğunlukla tek dağılımlı DK-WO₃-NS'nin sentez işlemi daha önce Xi vd. tarafından raporlanmış tek kap çözelti fazı yöntemi biraz değiştirilerek gerçekleştirilmiştir (Xi vd., 2012). Kısaca, çeker ocakta tartılan 250 mg WCl₆ 50 ml saf etanole eklenerek şeffaf sarı bir çözelti elde edilmiştir. Bu çözelti sonrasında Teflon kaplı paslanmaz çelik bir otoklava aktarılmış ve 180°C'deki fırında 24 saat ısıtıldıktan sonra kendi kendine soğumaya bırakılmıştır. Bu işlem sonrasında elde edilen Mavi renkte topaklaşan çökelti, olası iyonlardan ve kalıntılardan kurtulmak için saf etanol ve dH₂O ile birkaç kez yıkanmıştır. Son aşamada çökelti, yaklaşık %100 verimle 50°C'de vakum altında kurularak toz haline getirilmiştir. İlk aşamada, DK-WO₃-NS'nin morfolojisi SEM (Carl Zeiss 300VP, SEM) ile görüntülenmiştir. Sonrasında Cu-Kα (1.54185 Å) ışınlaması ile X-ışını kırınımı (ARL X'TRA X-ışını kırınım sistemi, Thermo Scientific, ABD) kullanılarak DK-WO₃-NS'nin kristalografik yapısı karakterize edilmiştir. 20°

ila 65° aralığındaki kırınım desenleri 4° dk⁻¹ tarama hızında kaydedilmiştir. Ayrıca, DK-WO₃-NS ile yüzey modifikasyonu yapılmış SPE'lerin yüzey morfolojisi, SEM ile karakterize edilmiştir. Son olarak, DK-WO₃-NS'nin absorpsiyonu, 300 ile 700 nm aralığında UV-Vis (Thermo Scientific Evolution 201 UV-Visible Spectrophotometer, ABD) ile kaydedilmiştir.

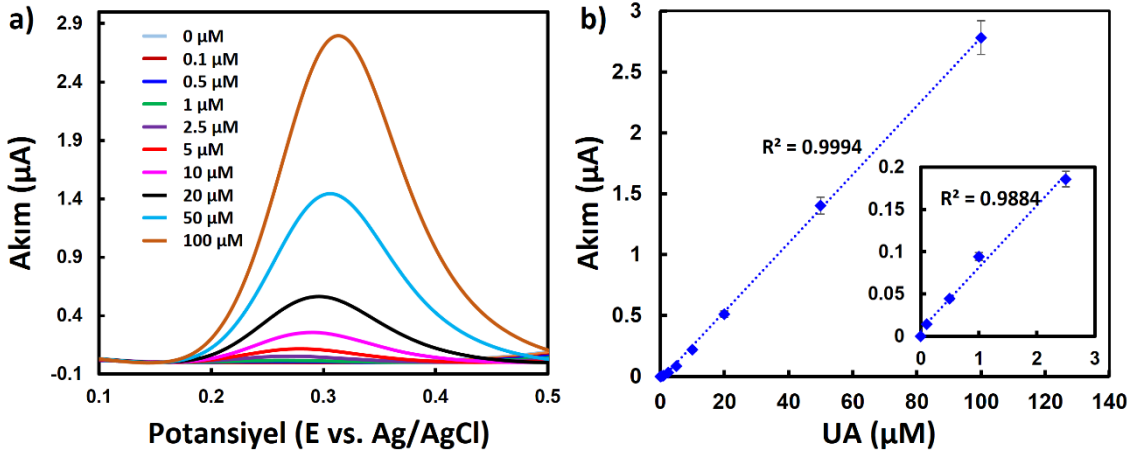
UA'nın DK-WO₃-NS ile modifiye edilmiş SPE'ler ile enzimatik olmayan tespiti için diferansiyel darbe voltammetrisi (DPV) tekniği kullanılmıştır. Temel olarak, DK-WO₃-NS/SPE'nin potansiyeli, UA'nın tespiti için 0 ile 0,6 V (Ag/AgCl'ye karşı) aralığında şu parametreler kullanılarak taranmıştır; darbe genliği: 50,55 mV, tarama hızı: 22 mV/s, darbe genişliği: 50 ms. Ölçümler değişen konsantrasyonlarda UA (0, 0,1, 0,5, 1, 2,5, 5, 10, 20, 50 ve 100) içeren PBS solüsyonlarında alınmıştır. Her bir konsantrasyon seviyesine ait maksimum DPV oksidasyon akımı değerleri kullanılarak bir kalibrasyon eğrisi çizilmiş ve sensöre ait UA tespiti için tespit limiti (LOD = 3.3*σ_s-1) ve duyarlılık değeri hesaplanmıştır (Güneş vd., 2022, Seven vd., 2020; Şen, 2019).

2.2. Deneysel Sonuçlar

Şekil 2.1a'daki SEM görüntüleri açıkça uygulanan tek kap hidrotermal yönteminin DK-WO₃-NS'nin sentezini başarıyla sağladığını göstermektedir. SEM görüntülerine göre DK-WO₃-NS, Xi ve arkadaşları tarafından bildirilen bir çalışmaya benzer şekilde deniz kestanesi benzeri bir nano yapı morfolojisine sahiptir (Xi vd., 2012). Temel olarak nano yapılar, çevresinde çok sayıda nano çubuk bulunan çok sayıda radyal nanotelden oluşmaktadır. Dışarıya doğru uzanan nano çubuklar, analitle temas için etkili yüzey alanını büyük ölçüde artırır. Diğer bir deyişle sentezlenen nano yapılar yüksek yüzey alanı/hacim oranına sahiptir ve bu durum özellikle biyosensör uygulamalarında duyarlılığın büyük ölçüde artırılmasına yardımcı olabilir. Şekil 2.1b'de DK-WO₃-NS'nin kristal yapı analizi için yapılmış XRD sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatürde mevcut diğer raporlarla uyumludur (Nah vd., 2008). Şekil 2.1c'de verilen UV-Vis spektroskopisi sonuçlarına göre DK-WO₃-NS ışığı 450 nm'de absorpladığı görülmektedir; bu durum da benzer çalışmalarla uyumludur (Ma vd., 2017). Fiziksel karakterizasyon sonuçlarına göre DK-WO₃-NS'nin uygulanan sentez metodolojisi ile başarıyla üretildiği sonucuna varılmıştır.



Şekil 2.1. DK-WO₃-NS'eye ait SEM görüntüsü (a) ile XRD (b) ve UV-Vis (c) karakterizasyon sonuçları



Şekil 2.2. DK-WO₃-NS/SPE ile farklı konsantrasyonlarda UA içeren solüsyonlarda elde edilmiş DPV eğrileri (a) ve kalibrasyon eğrisi (b).

Sentez ve fiziksel karakterizasyon işlemleri sonrasında SPE'lerin DK-WO₃-NS ile modifiye edilmiş ve elde edilen DK-WO₃-NS/SPE elektrotları artan UA konsantrasyonlarına karşı elektrokimyasal tepkisi DPV kullanılarak incelenmiştir. 0,1 ila 100 μM UA aralığında DK-WO₃-NS/SPE konsantrasyona bağlı doğrusal bir yanıt sergilemiştir (Şekil 2.2a). Maksimum oksidasyon akımı ile ilişkili UA konsantrasyonu kullanılarak bir kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir (Şekil 2.2b). Kalibrasyon eğrisi incelendiğinde geniş (0,1 - 100 μM) ve dar (0,1 - 2,5 μM) UA konsantrasyon aralıklarında sırasıyla 0,999 ve 0,988 R^2 değerleriyle DK-WO₃-NS/SPE'nin oldukça yüksek doğrusal bir davranış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4d). Yapılan hesaplamalara göre geliştirilen sensörün LOD değeri ve duyarlılığı sırasıyla 253 nM ve 55,9 $\mu\text{AmM}^{-1}\text{cm}^{-2}$ olarak tespit edilmiştir. İnsan vücudunda anormal UA düzeyinin, diyabet, yüksek kolesterol ve böbrek hastalığı gibi yaşamı ciddi anlamda tehdit eden birçok durumla ilişkili olduğu bilinmektedir. UA, ksantin oksidaz enziminin son aşamada ksantini UA'ya parçaladığı

pürin metabolizmasının birincil son ürünüdür. UA'nın kan ve idrardaki fizyolojik seviyeleri sırasıyla 120-450 μM ve 2 mM'nin üzerindedir (Lakshmi vd., 2011). LOD ve duyarlılık göz önüne alındığında, geliştirilen DK-WO₃-NS/SPE sensörlerin biyolojik örneklerdeki UA düzeyini değerlendirmede ve ilişkili durumlardan şikayet eden hastalara yeterli geri bildirim ve tedavi kılavuzları sağlamada kullanılabilmesi değerlendirilmektedir.

3. SONUÇ

- Ultra ince ve esas olarak tek dağılımlı DK-WO₃-NS tek kap çözelti fazlı hidrotermal yöntemiyle başarılı bir şekilde sentezlenmiştir.
- Fiziksel karakterizasyon sonuçları (SEM, XRD ve UV-vis), bu yöntemin nanoyapıların başarılı sentezini sağladığını kanıtlamıştır
- DK-WO₃-NS, SPE'lerin yüzey modifikasyonunda kullanılmış ve böylece geliştirilen DK-WO₃-NS/SPE'ler UA'nın enzimatik olmayan tespitinde kullanılmıştır.
- UA ölçümünde DK-WO₃-NS/SPE'ler çok düşük bir LOD ve yüksek duyarlılık sergilemiştir.
- DK-WO₃-NS/SPE sensörlerin biyolojik örneklerdeki UA düzeyini değerlendirmede yüksek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Aydin, V. K. and Şen, M. (2017). A facile method for fabricating carbon fiber-based gold ultramicroelectrodes with different shapes using flame etching and electrochemical deposition. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 799, 525-530.

Chen, J.L., Yan, X.P., Meng, K. and Wang, S.F. (2011). Graphene oxide based photoinduced charge transfer label-free near-infrared fluorescent biosensor for dopamine. *Analytical chemistry*, 83, 8787-8793.

Güneş, F., Aykaç, A., Erol, M., Erdem, Ç., Hano, H., Uzunbayir, B., Şen, M. and Erdem, A. (2022). Synthesis of hierarchical hetero-composite of graphene foam/ $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nanowires and its application on glucose biosensors. *Journal of Alloys and Compounds*, 895, 162688.

Lakshmi, D., Whitcombe, M.J., Davis, F., Sharma, P.S. and Prasad, B.B. (2011). Electrochemical detection of uric acid in mixed and clinical samples: a review. *Electroanalysis*, 23, 305-320.

Lin, Y., Chen, C., Wang, C., Pu, F., Ren, J. and Qu, X. (2011). Silver nanoprobe for sensitive and selective colorimetric detection of dopamine via robust Ag-catechol interaction. *Chemical Communications*, 47, 1181-1183.

Ma, B., Erwei H., Guangjun W., Weili D., Naijia G., and Landong L. (2017). Fabrication of WO_{2.72}/RGO nano-composites for enhanced photocatalysis. *RSC advances*, 7, 2606-2614.

Nah, Y.C., Ghicov, A., Kim, D. and Schmuki, P. (2008). Enhanced electrochromic properties of self-organized nanoporous WO₃. *Electrochemistry Communications*, 10, 1777-1780.

Qi, Dawei, et al. (2016). Quantification of dopamine in brain microdialysates with high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Analytical Sciences*, 32, 419-424

Seven, F., Gölcez, T., and Şen. M. (2020). Nanoporous carbon- fiber microelectrodes for sensitive detection of H₂O₂ and dopamine. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 864, 114104.

Şen, M. (2019). Using electropolymerization-based doping for the electro-addressable functionalization of a multi-electrode array probe for nucleic acid detection. *Analytical Sciences*, 35, 565–569

Şen, M., Ino, K., Inoue, K.Y., Arai, T., Nishijo, T., Suda, A., Kunikata, R., Shiku, H. and Matsue, T. (2013). LSI-based amperometric sensor for real-time monitoring of embryoid bodies. *Biosensors and Bioelectronics*, 48, 12-18.

Şen, M., Ino, K., Shiku, H. and Matsue, T. (2012). Accumulation and detection of secreted proteins from single cells for reporter gene assays using a local redox cycling-based electrochemical (LRC-EC) chip device. *Lab on a Chip*, 12, 4328-4335

Xi, G., Ouyang, S., Li, P., Ye, J., Ma, Q., Su, N., Bai, H. and Wang, C. (2012). Ultrathin W₁₈O₄₉ nanowires with diameters below 1 nm: synthesis, near-infrared absorption, photoluminescence, and photochemical reduction of carbon dioxide. *Angewandte Chemie International Edition*, 51, 2395-2399.

Yin, H., Liu, N. and Chen, J. (2022). The Role of the Intestine in the Development of Hyperuricemia. *Frontiers in immunology*, 13, 845684.

HbA1C İLE ORTALAMA GLUKOZ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Dr. Semra CAN MAMUR

Yunus Emre Devlet Hastanesi, Biyokimya Bölümü, Eskişehir
Yunus Emre StateHospital, Department of Biochemistry, Eskisehir

ORCID ID: 0000-0001-5556-1292

Dr. Ahmet MAMUR

Yunus Emre Devlet Hastanesi, Aile Hekimliği Bölümü, Eskişehir
Yunus Emre StateHospital, Department of FamilyMedicine, Eskisehir

ORCID ID: 0009-0008-6291-7080

ÖZET

HbA1c seviyeleri diyabetli (DM) veya diyabet gelişme riski yüksek hastaları tanımlamak için bir tanı aracı olarak önerilmektedir. Diyabet hastalarının izleminde önemli bir parametredir. DM hastalarında mikro-makrovasküler komplikasyonların gelişmesini öngördüğü bilinmektedir. Hemogloblin A1c testi özel bir hazırlık gerektirmeden, günün herhangi bir saatinde yapılabilmektedir. Dünya çapında yaygın kullanılan güvenilir bir test olmakla birlikte, DM'li hastalarda etkili bir glukoz kontrolü için HbA1c ve glukoz ölçümünün 2 komplementer metodolduğu bilinmektedir. Diyabet tedavisinin HbA1c düzeyini esas alması ve insülin dozlarının kan glukoz düzeylerine göre ayarlanıyor olması bunu desteklemektedir. HbA1c, hemoglobinin N-terminal kısmına non-enzimatik olarak glukoz bağlanmasıyla oluşmaktadır. Gliko-hemogloblin oranı, kan glukoz seviyesiyle korele olmakla birlikte 8-12 haftalık glukoz değerlerini yansıtmaktadır. HbA1c ölçümü HPLC ve immunassay gibi yöntemlerle ölçülmektedir.

HbA1c değerleri ile geçmişe ait 3 aylık ortalama glukozu arasındaki ilişkiyi görmek amacı ile yapılan bu çalışmada hastanemiz polikliniklerine ayaktan başvuran hastalar esas alındı. 2023 yılı içerisinde HbA1c istemi yapılan hastaların geriye dönük 3 aydaki glukoz değerleri tespit edilerek her bir hasta için ortalamaları alındı. Hesaplanan geçmişe ait glukoz ortalamaları ile ölçülen HbA1c değerleri arasında istatistiksel analiz yapıldığında pozitif yönde bir korelasyon olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak DM tanısında HbA1c'nin kullanımı için tüm dünyada standardize uygulamalara ihtiyaç olduğu bilinmektedir. Glukozun eşlik eden diğer hastalıklar, beslenme, stres vb. durumlardan etkilendiği, HbA1c'nin ise yaş, ırk cinsiyet gibi faktörlere bağlı değişebildiği tanısal uygulamalarda dikkatle değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: DM, HbA1c, Glukoz

RELATIONSHIP BETWEEN HbA1C AND AVERAGE GLUCOSE

ABSTRACT

HbA1c levels are recommended as a diagnostic tool to identify patients with diabetes (DM) or at high risk of developing diabetes. It is an important parameter in the monitoring of diabetic patients. It is known to predict the development of micro-macrovascular complications in DM patients. Hemoglobin A1c test can be done at any time of the day without requiring any special preparation. Although it is a reliable test widely used worldwide, it is known that HbA1c and glucose measurement are two complementary methods for effective glucose control in patients with DM. This is supported by the fact that diabetes treatment is based on the HbA1c level and insulin doses are adjusted according to blood glucose levels. HbA1c is formed by non-enzymatic binding of glucose to the N-terminal part of hemoglobin. The glyco-hemoglobin ratio is correlated with the blood glucose level and reflects 8-12 weeks of glucose values. HbA1c measurement is measured by methods such as HPLC and immunoassay.

In this study, which was conducted to see the relationship between HbA1c values and 3-month average glucose in the past, outpatients who applied to the internal medicine outpatient clinics of our hospital were taken as basis. The glucose values of the patients for whom HbA1c was requested in 2023 were determined retrospectively for 3 months and the average was taken for each patient. It was determined that there was a positive correlation between the calculated historical glucose averages and the measured HbA1c values.

As a result, it is known that standardized practices are needed all over the world for the use of HbA1c in the diagnosis of DM. Glucose is affected by other accompanying diseases, nutrition, stress, etc. It should be evaluated carefully in diagnostic applications, as it is affected by various conditions and HbA1c may vary depending on factors such as age, race and gender.

KeyWords: DM, HbA1c, Glucose

α -GLUKOZİDAZ VE α -AMİLAZ ENZİMLERİNİN DİYABET ÜZERİNE ETKİSİ**Ebubekir İZOL**

Bingöl University, Bee and Natural Products R&D and P&D Application and Research Center

ORCID ID: 0000-0003-0788-4999**İsmail YAPICI**

Central Research Laboratory Application and Research Center

ORCID ID: 0000-0001-9113-4845**ÖZET**

Glukozidaz ve amilaz, insan vücudundaki karbohidratların sindiriminde ve metabolizmasında önemli rol oynayan enzimlerdir. İşlevlerini anlamak, diyabet üzerindeki etkilerini anlamak için çok önemlidir. Glukozidazlar, kompleks karbohidratların, özellikle disakkaritlerin ve oligosakkaritlerin glukoz gibi daha basit şekerlere hidrolizini (parçalanmasını) katalize eden bir grup enzimdir. Öncelikle ince bağırsakta ve bağırsak hücrelerinin yüzeyinde bulunurlar. Diyabet bağlamında, glukozidaz inhibitörleri kan şekeri seviyelerini yönetmek için kullanılan ilaçlardır. Bu inhibitörler ince bağırsaktaki glukozidaz enzimlerinin aktivitesini yavaşlatır. Böylece karbohidratların, özellikle de kompleks karbohidratların sindirimini ve emilimini geciktirerek yemekten sonra kan şekeri seviyelerinin daha yavaş ve kademeli olarak yükselmesini sağlamaktadır.

Amilaz, karbohidrat sindiriminde rol oynayan bir başka enzimdir. İki ana amilaz türü vardır: tükürük bezlerinde üretilen tükürük amilazı ve pankreasta üretilen pankreatik amilaz. Bu enzimler nişasta ve glikojen gibi kompleks karbohidratları başta maltoz olmak üzere daha basit şekerlere parçalamaktadır. Amilazın kendisi diyabeti doğrudan etkilemez, ancak karbohidratları glikoza dönüştüren sindirim sürecinin önemli bir parçasıdır ve bu da kan şekeri seviyelerini etkileyebilir. Diyabetli bireylerde karbohidrat alımını ve bunun kan şekeri üzerindeki etkisini izlemek çok önemlidir. Diyabetli bazı kişiler, amilaz tarafından parçalanmış karbohidratları içeren yemeklerden sonra kan şekeri seviyelerini düzenlemeye yardımcı olmak için insülin veya başka ilaçlar kullanabilir.

Özetle, α -Glukozidaz inhibitörleri karbohidrat sindirimini yavaşlatmak ve glukoz emilimini geciktirerek diyabetli kişilerde kan şekeri seviyelerini yönetmeye yardımcı olmak için kullanılabilir. α -Amilaz ise karbohidratların daha basit şekerlere parçalanmasından sorumludur ve bu da diyabetli bireylerin karbohidrat alımına ve uyguladıkları yönetim stratejilerine bağlı olarak kan şekeri seviyelerini etkileyebilir. α -Glukozidaz ve α -amilaz enzimlerinin inhibe edilmesi bu nedenle çok önemlidir. Bu çalışmada, güncel veriler ile α -glukozidaz ve α -amilaz enzimlerinin inhibisyon potansiyelleri ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: α -Glukozidaz, α -Amilaz, Diyabet

EFFECT of α -GLUCOSIDASE and α -AMYLASE ENZYMES on DIABETES

ABSTRACT

Glucosidase and amylase are enzymes that play important roles in the digestion and metabolism of carbohydrates in the human body. Understanding their functions is crucial for understanding their effects on diabetes. Glucosidases are a group of enzymes that catalyze the hydrolysis (breakdown) of complex carbohydrates, specifically disaccharides and oligosaccharides, into simpler sugars, such as glucose. They are primarily found in the small intestine and on the surface of intestinal cells. In the context of diabetes, glucosidase inhibitors are medications used to manage blood sugar levels. These inhibitors slow down the activity of glucosidase enzymes in the small intestine. By doing so, they delay the digestion and absorption of carbohydrates, especially complex carbohydrates, leading to a slower and more gradual increase in blood glucose levels after eating.

Amylase is another enzyme involved in carbohydrate digestion. Salivary amylase, which is created in the salivary glands, and pancreatic amylase, which is created in the pancreas, are the two main forms of amylase. These enzymes convert starches and glycogen, which are complex carbohydrates, into simpler sugars, chiefly maltose. Amylase itself does not directly impact diabetes, but it is an important part of the digestive process that converts carbohydrates into glucose, which can affect blood sugar levels. For individuals with diabetes, it's crucial to monitor carbohydrate intake and its impact on blood sugar. Some people with diabetes may use insulin or other medications to help regulate their blood sugar levels after meals that contain carbohydrates, which are broken down by amylase.

In summary, α -glucosidase inhibitors can be used to slow down carbohydrate digestion and help manage blood sugar levels in people with diabetes by delaying the absorption of glucose. α -amylase, on the other hand, is responsible for breaking down carbohydrates into simpler sugars, which can affect blood sugar levels in individuals with diabetes depending on their carbohydrate intake and the management strategies they employ. Inhibition of α -glucosidase and α -amylase enzymes is therefore very important. In this study, the inhibition potentials of the α -glucosidase and α -amylase enzymes were revealed using current data.

Keywords: α -Glucosidase, α -Amylase, Diabetes

1. INTRODUCTION

Enzymes are biological molecules, typically proteins, that act as catalysts in living organisms. Catalysts are substances that increase the rate of chemical reactions without being consumed or permanently altered in the process. Enzymes play a crucial role in facilitating and regulating a

wide variety of biochemical reactions within cells and organisms. Enzymes function by binding to specific molecules, called substrates, and facilitating the conversion of these substrates into products through a series of chemical reactions. They do this by lowering the activation energy required for the reactions to occur, making the reactions more efficient and enabling them to take place under physiological conditions. Enzymes are highly specific, meaning that each enzyme typically acts on a specific substrate or a group of closely related substrates. This specificity is often described as the "lock and key" or "induced fit" model, where the enzyme's active site fits the substrate's shape, allowing for efficient interaction and catalysis. Overall, enzymes play a critical role in the regulation of metabolic pathways, the digestion of food, and many other essential processes in living organisms, ensuring that chemical reactions occur at the appropriate rates to sustain life (Karageçili et al., 2023a; İnci et al., 2023; Yapıcı et al., 2023; Kandemir et al., 2021; Izol et al., 2021; İzol, 2016).

The enzyme α -glucosidase is essential for the metabolism of carbohydrates. A hydrolase enzyme called α -glucosidase is located in the small intestine's brush border. It converts α -glucosides, a type of complex carbohydrate, into glucose and other less complex sugars. This procedure is necessary for the body to digest and absorb carbs..

Here's a more detailed explanation of α -glucosidase:

1. Role in Digestion: The small intestine is where α -glucosidase is most frequently located, and there it plays a crucial part in the last stages of carbohydrate digestion. After the initial breakdown of carbohydrates into smaller molecules by enzymes like amylase in the mouth and pancreas, complex carbohydrates like starches and oligosaccharides remain. α -Glucosidase acts on these remaining carbohydrates, breaking them down into individual glucose molecules, which can then be absorbed into the bloodstream.

2. Substrate Specificity: This enzyme is specific to alpha-glucosidic bonds. It cleaves the bonds between glucose molecules that are connected by alpha-linkages, such as those found in maltose, maltotriose, and other similar molecules.

3. Inhibition: α -Glucosidase inhibitors are compounds that can slow down or inhibit the activity of α -glucosidase. These inhibitors are of significant interest in the management of diabetes because they can help regulate post-meal blood sugar levels by delaying the absorption of glucose from carbohydrates in the diet. One well-known α -glucosidase inhibitor is acarbose, which is used as a medication to treat type 2 diabetes.

4. Medical Implications: Diabetes sufferers may benefit from inhibiting α -glucosidase since it postpones the breakdown and absorption of carbs in the small intestine. This results in a slower, more gradual increase in blood sugar levels after a meal, which can help manage post-

meal glucose spikes. However, it's important to note that inhibiting α -glucosidase can also lead to digestive side effects such as flatulence and diarrhea, which may limit its use (Peña et al, 2004; Han et al, 2003; Chiasson and Rabasa-Lhoret, 2004; Franz, 1995).

The enzyme **α -amylase** is essential for the breakdown of carbohydrates. It converts larger, more difficult-to-digest sugar molecules like maltose and maltotriose into smaller, simpler sugar molecules like starches and glycogen. This process is essential for the body to extract energy from carbohydrates in the diet.

Here's a more detailed explanation of α -amylase:

1. Role in Digestion: α -Amylase is produced and secreted by the salivary glands in the mouth (salivary α -amylase) and by the pancreas into the small intestine (pancreatic α -amylase). In the mouth, salivary α -amylase begins the process of carbohydrate digestion by breaking down starches into smaller polysaccharides and maltose. Pancreatic α -amylase continues this process in the small intestine.

2. Substrate Specificity: α -Amylase is specific to alpha-1,4-glycosidic bonds, which are the linkages between glucose molecules in the starch molecules. It cleaves these bonds to produce shorter carbohydrate chains and ultimately maltose, which is composed of two glucose molecules linked together.

3. Optimal Conditions: The pH and temperature affect the activity of α -amylase. Pancreatic amylase performs best at the neutral to slightly alkaline pH of the small intestine, whereas salivary α -amylase performs best in the slightly acidic environment of the mouth.

4. Medical and Industrial Applications: α -Amylase is also used in various industrial processes, such as in the food industry for starch liquefaction, in the production of sweeteners, and in the brewing and distilling industry for the conversion of starches into fermentable sugars (Chávez-González and Rodríguez-Herrera, 2010; Kelkar and Desai, 2012; Walter and McMaster, 1986).

Diabetes is a chronic medical condition characterized by elevated blood sugar (glucose) levels. This occurs when the body is unable to utilize the insulin it produces or is unable to produce enough of the hormone in charge of regulating blood sugar. The two main types of diabetes are type 1 and type 2, and each has a different set of root causes:

1. Type 1 diabetes: This autoimmune illness is marked by the immune system's erroneous attack and eradication of the pancreatic beta cells that produce insulin. Insulin injections or the usage of an insulin pump are required for type 1 diabetics to maintain blood sugar levels.

2. Type 2 Diabetes: Insulin resistance, a disease in which the body's cells do not respond adequately to insulin, is usually present in conjunction with this more common type of diabetes.

Over time, the pancreas may begin to produce less insulin. Obesity, genetics, and lifestyle choices all increase the chance of developing type 2 diabetes.

Both types of diabetes can have serious health consequences if not managed properly, including heart disease, kidney damage, nerve damage, vision problems, and more.

Now, let's discuss the effects of α -Glucosidase and α -Amylase enzymes on diabetes:

α -Glucosidase and Diabetes: α -Glucosidase is an enzyme that plays a role in carbohydrate digestion in the small intestine. It breaks down complex carbohydrates into simpler sugars, such as glucose. In the context of diabetes management, α -Glucosidase inhibitors like acarbose and miglitol are medications that can be used to help control blood sugar levels in individuals with type 2 diabetes.

These inhibitors function by delaying the small intestine's capacity to break down and absorb carbs. By doing this, they lessen the blood sugar increase that occurs after meals, which makes it simpler for those who have diabetes to manage their disease. But they can also result in gastrointestinal side effects, like gas and diarrhea (Chiasson and Rabasa-Lhoret, 2004; Han et al, 2003; DeFronzo, 1999; Kimura and Okuda, 2001) .

α -Amylase and Diabetes: α -Amylase is an enzyme that breaks down complex carbohydrates, such as starches, into simpler sugars like maltose. In the context of diabetes, the activity of α -amylase can impact blood sugar levels. In individuals with diabetes, the rapid digestion of carbohydrates by α -amylase can lead to sharp spikes in blood sugar levels after meals.

Controlling the activity of α -amylase can be one approach to managing post-meal blood sugar levels. This can be achieved through dietary choices, medications, or natural compounds that slow down carbohydrate digestion, such as certain types of dietary fiber (Jenkins et al, 1981; Maki and Pelkman, 2008; Liljeberg and Björck, 1996; Tappy and Lê, 2010).

In summary, α -Glucosidase inhibitors can help manage blood sugar levels in diabetes by slowing carbohydrate digestion in the small intestine, while controlling the activity of α -Amylase, either through dietary strategies or medications, can also play a role in regulating post-meal blood sugar levels in individuals with diabetes.

Current α -Glucosidase and α -Amylase Enzyme Inhibition Studies

Inhibition studies of glucosidase and amylase enzymes used in the treatment of diabetes are of great interest. In particular, the potential of natural foods to inhibit these enzymes is being investigated. The potential of inorganic substances to inhibit these enzymes is pioneering research for drug production.

Published in 2023, Karageçili et al. determined the potential of Zivzik pomegranate (*Punica granatum*) to inhibit α -glucosidase and α -amylase enzymes. According to this study, Zivzik

pomegranate inhibited α -glucosidase at concentrations of 7.3 $\mu\text{g/mL}$ and α -amylase at concentrations of 317.7 $\mu\text{g/mL}$, showing IC_{50} values. As a result of this study, it was reported that Zivzik pomegranate may be a natural source for diabetic patients (Karageçili et al, 2023b). In the study conducted by Bursal et al., the inhibition potential of the α -glucosidase enzyme of *Inula discoidea*, a natural product, was determined. According to the study, the plant inhibited the enzyme, and the IC_{50} value was determined at a concentration of 40.76 mg/mL . According to this study, it was stated that *Inula discoidea* plant can be used for diabetic patients (Bursal et al., 2021).

Çomaklı et al. investigated the antidiabetic effects of natural and synthetic substances. In this study, the α -glycosidase enzyme activity of hesperetin, dienestrol, dobutamine, and L-thyroxine, 3,3',5-triiodo-L-thyronine (T3), molecules was determined. All molecules were found to inhibit the enzyme. The IC_{50} value for the hesperetin molecule, which showed the strongest inhibition for the α -glycosidase enzyme, was determined to be 13.57 μM . According to the results obtained, it was stated that the molecules used in the study are potential inhibitors of α -glycosidase (Çomaklı et al, 2023).

Haleh et al. synthesized a new series of indole-carbohydrazide-phenoxy-*N*-phenylacetamide derivatives 7a-1 and determined the α -glycosidase enzyme inhibitory abilities of this series. As a result of the study, it was found that most of the series exhibited good to moderate inhibitory abilities compared to standard acarbose (Haleh et al, 2023).

Yılmaz et al. determined the α -amylase and α -glucosidase enzyme activity potentials of water and ethanol extracts of *Achillea pseudoaleppica*, an endemic plant. Ethanol extract was found to inhibit both enzymes. The IC_{50} values of the plant against α -amylase and α -glucosidase enzymes were 16.51 mg/mL and 12.37 mg/mL , respectively. Due to its enzyme inhibition potential, this plant has been widely recommended for ethnobotanical use. It has also been stated that it can be used for diabetic patients (Yılmaz et al, 2023).

2. CONCLUSION

α -amylase and α -glucosidase are two very important enzymes for humans. These enzymes have essential functions in carbohydrate metabolism. Because of their roles in metabolism, these enzymes have been one of the pioneers of diabetes treatment. For this reason, many scientific studies have been associated with the inhibition potential of these enzymes for treating diabetes. In this study, the importance of these enzymes their active roles in diabetes, and their inhibition potentials with current studies are given. Diabetes patients are recommended to use natural products with the potential to inhibit these enzymes.

REFERENCES

- Bursal, E., Yılmaz, M. A., İzol, E., Türkan, F., Atalar, M. N., Murahari, M., ... & Ahmad, M. (2021). Enzyme inhibitory function and phytochemical profile of *Inula discoidea* using in vitro and in silico methods. *Biophysical Chemistry*, 277, 106629.
- Chávez-González, M. L., & Rodríguez-Herrera, R. (2010). Industrial applications of α -amylase. In *Food Industrial Processes-Methods and Equipment* (pp. 255-282). InTech.
- Chiasson, J. L., & Rabasa-Lhoret, R. (2004). Prevention of type 2 diabetes: insulin resistance and beta-cell function. *Diabetes, obesity and metabolism*, 6(2), 1-12.
- Çomaklı, V., Aygül, İ., Sağlamtaş, R., Kuzu, M., Demirdağ, R., Akincioğlu, H., ... & Gülçin, İ. (2023). Assessment of Anticholinergic and Antidiabetic Properties of Some Natural and Synthetic Molecules: an In Vitro and In Silico Approach. *Current Computer-aided Drug Design*.
- DeFronzo, R. A. (1999). Pharmacologic therapy for type 2 diabetes mellitus. *Annals of Internal Medicine*, 131(4), 281-303.
- Franz, M. J. (1995). Diabetes nutrition therapy. In *Diabetes Care* (Vol. 18, No. 1, pp. 141-144). American Diabetes Association.
- Hamedifar, H., Mohammadi-Khanaposhtani, M., Sherafati, M., Noori, M., Moazam, A., Hosseini, S., ... & Gülçin, İ. (2023). Design, synthesis, α -glucosidase inhibition, pharmacokinetic, and cytotoxic studies of new indole-carbohydrazide-phenoxy-N-phenylacetamide derivatives. *Archiv der Pharmazie*, e2200571.
- Han, L. K., Kimura, Y., & Okuda, H. (2003). Reduction in fat storage during chitin-chitosan treatment in mice fed a high-fat diet. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 27(4), 441-449.
- Izol, E., Temel, H., Yılmaz, M. A., Yener, I., Olmez, O. T., Kaplaner, E., ... & Ertas, A. (2021). A detailed chemical and biological investigation of twelve *Allium* species from Eastern Anatolia with chemometric studies. *Chemistry&Biodiversity*, 18(1), e2000560.
- Izol E. (2016). Determination of Heavy Metals and Secondar Metabolites of some *Allium* (Wild Garlic) Species by ICP-MS and LCMS/ MS Investigation of Their Biological Activities. *DÜ Fen Bil. Ens., Kimya ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- İnci, H., İzol, E., Yılmaz, M. A., İlkaya, M., Bingöl, Z., Gülçin, İ. (2023). Comprehensive Chemical Content by LC-MS/MS and Anticholinergic, Antiglaucoma, Antiepilepsy, Antioxidant Activity of Apilarnil (Drone Larvae). *Chemistry&Biodiversity*, e202300654.
- Jenkins, D. J., Wolever, T. M., Taylor, R. H., Barker, H., Fielden, H., Baldwin, J. M., ... & Jenkins, A. L. (1981). Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *The American journal of clinical nutrition*, 34(3), 362-366.
- Kandemir, F. M., Caglayan, C., Darendelioğlu, E., Küçükler, S., İzol, E., & Kandemir, Ö. (2021). Modulatory effects of carvacrol against cadmium-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity by molecular targeting regulation. *Life Sciences*, 277, 119610.
- Karageçili, H., İzol, E., Kireççi, E. & Gülçin, İ. (2023a). Antioxidant, antidiabetic, antiglaucoma, and anticholinergic effects of Tayfi grape (*Vitis vinifera*): A phytochemical screening by LC-MS/MS analysis. *Open Chemistry*, 21(1), 20230120.
- Karageçili, H., İzol, E., Kirecci, E., & Gulcin, İ. (2023b). Determination of antioxidant, anti-alzheimer, antidiabetic, antiglaucoma and antimicrobial effects of zivzik pomegranate (*punica granatum*)—a chemical profiling by LC-MS/MS. *Life*, 13(3), 735.
- Kelkar, S. M., & Desai, A. J. (2012). α -Amylases: An overview. *African Journal of Biotechnology*, 11(6), 11673-11686.
- Kimura, Y., & Okuda, H. (2001). Resistant dietary starches as functional ingredients. *Journal of AOAC International*, 84(2), 607-614.
- Liljeberg, H., & Björck, I. (1996). Delayed gastric emptying rate as a potential mechanism for lowered glycemia after eating sourdough bread: studies in humans and rats using test products with added organic acids or an organic salt. *The American journal of clinical nutrition*, 64(6), 886-893.
- Maki, K. C., & Pelkman, C. L. (2008). Resistant starch in the diet: potential health benefits. *Journal of the American College of Nutrition*, 27(6), 704S-713S.
- Peña, P., Risopatrón, J., Villegas, J., Miska, W., Schill, W. B., & Sánchez, R. (2004). Alpha-glucosidase in the human epididymis: topographic distribution and clinical application. *Andrologia*, 36(5), 315-320.

- Tappy, L., & Lê, K. A. (2010). Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. *Physiological reviews*, 90(1), 23-46.
- Walter, H., & McMaster, P. D. (1986). Digestion and absorption. In *Comparative Physiology of the Vertebrate Digestive System* (pp. 147-188). Cambridge University Press.
- Yapıcı, İ., İzol, E., Gülçin, İ. (2023). “The Role of Enzymes in Honey Quality”, In *Safety of Bee Products*, ed. İzol E., Haspolat Y.K., *Orient Publications*, 1-9. ISBN: 978-625-6893-14-6.
- Yılmaz, M. A., Taslimi, P., Kılıç, Ö., Gülçin, İ., Dey, A., & Bursal, E. (2023). Unravelling the phenolic compound reserves, antioxidant and enzyme inhibitory activities of an endemic plant species, *Achillea pseudoaleppica*. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 41(2), 445-456.

ASETİLKOLİNESTERAZ VE BÜTİRİLKOLİNESTERAZ ENZİMLERİNİN İNSAN HAFIZASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. İsmail YAPICI

Gümüşhane University, Central Research Laboratory Application and Research Center

ORCID ID: 0000-0001-9113-4845

Lect. Ebubekir İZOL

Bingöl University, Bee and Natural Products R&D and P&D Application and Research Center

ORCID ID: 0000-0003-0788-4999

ÖZET

Canlılarda enzimlerin rolü oldukça önemlidir. Çünkü bir hücredeki hemen hemen bütün reaksiyonlar enzimler aracılığıyla olur. Enzimlerin katalizörlüğüyle binlerce reaksiyon çok hızlı bir şekilde meydana gelir. Bu enzimlerden ikisi asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesterazdır. Bu iki enzim özellikle beyinde bulunurlar. Asetilkolinesteraz, sinir uçlarında fazla biriken asetilkolini asetat ve koline hidroliz eder. Bütirilkolinesteraz ise bütirilkolini bütirat ve koline parçalar, ayrıca da asetilkolinesteraz enzimine yardımcı olur.

Asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz enzimlerinin yaptıkları katalizleme işlevinin insan beyni, hafızası ve bazı davranışları yönünden çok önemi vardır. Çünkü asetilkolin bileşiği sinir uyarılarını ileten bir bileşiktir. Eğer sinaptik boşluklardaki asetilkolin bileşiği, olması gereken miktardan daha az seviyelere düşerse sinir uyarılarının iletilmesinde aksamalar meydana gelir. Bu aksamalar sonucunda bireyde davranışsal bozukluklar, psikolojik değişiklikler, hafıza kayıpları, unutkanlık gibi sorunlar ortaya çıkar. Bunun neticesinde Alzheimer hastalığı ve bunama durumları görülür.

Alzheimer hastalığının tedavi edilebilmesi için sinaptik boşluklardaki asetilkolin miktarının olması gereken seviyeye getirilmesi gerekir. Bu amaçla uygulanan yöntemlerden birisi asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz enzimlerinin inhibe edilmesidir. Bu iki enzim çeşitli inhibitörler vasıtasıyla inhibe edildiğinde sinir uçlarındaki asetilkolin bileşiği işlevini yerine getirebilecek seviyelere çıkacağından dolayı sinir uyarıları iletilir duruma gelecek ve bunun neticesinde de Alzheimer hastalığı, unutkanlık vb gibi hastalıkların tedavisi kısmen yapılabilecektir. Günümüzde asetilkolinesteraz enzimi inhibe edilerek Alzheimer hastalığının tedavi edilebilmesi için kullanılan inhibitörlerden bazıları takrin, galantamin, rivastigmin, donepezil, huperzin A bileşikleridir.

Anahtar Kelimeler: Asetilkolinesteraz, bütirilkolinesteraz, Alzheimer hastalığı, hafıza kaybı

EFFECTS OF ACETYLCHOLINESTERASE AND BUTYRYLCHOLINESTERASE ENZYMES ON HUMAN MEMORY

ABSTRACT

The role of enzymes in living things is very important. Because almost all reactions in a cell occur through enzymes, Thousands of reactions occur very quickly with the catalysis of enzymes. Two of these enzymes are acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase. These two enzymes are especially found in the brain. Acetylcholinesterase hydrolyzes acetylcholine, which accumulates in nerve endings, into acetate and choline. Butyrylcholinesterase breaks down butyrylcholine into butyrate and choline and also helps the acetylcholinesterase enzyme.

The catalytic function of acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes is very important for the human brain, memory, and some behaviors. Because the acetylcholine compound is a compound that transmits nerve impulses, If the acetylcholine compound in the synaptic gaps drops to less than the required level, disruptions occur in the transmission of nerve impulses. As a result of these disruptions, problems such as behavioral disorders, psychological changes, memory loss, and forgetfulness occur in the individual. As a result, Alzheimer's disease and dementia occur.

In order to treat Alzheimer's disease, the amount of acetylcholine in synaptic gaps must be brought to the required level. One of the methods applied for this purpose is to inhibit acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes. When these two enzymes are inhibited by various inhibitors, the acetylcholine compound in the nerve endings will increase to levels that can function, nerve impulses will be transmitted, and as a result, diseases such as Alzheimer's disease, forgetfulness, etc. will be partially treated. Some of the inhibitors used today to treat Alzheimer's disease by inhibiting the acetylcholinesterase enzyme are tacrine, galantamine, rivastigmine, donepezil, and huperzin A compounds.

Keywords: Acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase, Alzheimer's disease, loss of memory

1. Introduction

Enzymes are known as biological catalysts, they accelerate chemical reactions and provide 100% product yield without causing by-products. It has been stated that the number of enzymes identified to date is more than 2000. But it is estimated that this number is much higher. Most of the enzymes are in protein structure. There is almost no reaction within the cell without enzymes; enzymes carry out all chemical reactions very quickly. So much so that enzymes accelerate reactions between 10⁸ and 10²⁰ times. With the understanding of the functions of

enzymes in living things, studies in this field have increased rapidly. Because a reaction that would take months when carried out in the laboratory can be completed within seconds when an enzyme is added to the environment (Keha and Küfrevioğlu, 2014; Bastem, 2019), this provides significant advantages in laboratory studies in many respects. In addition, as a result of the research, it has been reported that the causes of some diseases are related to enzymes and their treatments can be done according to the activation or inhibition of enzymes. Based on this information, enzyme inhibition or activation methods have begun to be used in the treatment of some diseases. For example, the method of inhibiting the acetylcholinesterase enzyme is already used in medicine for the treatment of Alzheimer's disease.

Similarly, the method of inhibiting α -glucosidase and α -amylase enzymes through various inhibitors is used for the treatment of diabetes. Also, diseases such as glaucoma and epilepsy are treated by inhibiting the carbonic anhydrase enzyme. It has also been reported that the carbonic anhydrase enzyme is associated with many diseases such as edema, nausea, oxidative stress, stroke, obesity, cancer, neurodegeneration, infertility, and retinopathy (Alterio et al., 2012; Karageçili et al., 2023a; Karageçili et al., 2023b; İnci et al., 2023; Aslan et al., 2019; Akıncioğlu et al., 2013; Yapıcı, 2023).

2. Acetylcholinesterase (AChE)

Acetylcholinesterase is an enzyme with a glycoprotein structure, and its mass is approximately 70–80 kDa (Massoulie et al., 1993). The three-dimensional structure of AChE, which was first purified from the electricity-producing tissue of the electric fish called *Torpedo marmorata* in 1938, was determined by Oakeshott and his colleagues. AChE has α -helix and β layers in its structure. The catalytic group amino acids serine, histidine, and glutamate are located in the active center. There are 14 aromatic residues around this active center. There is an area on the surface that can bind three substrates (Philips, 1996; Oakeshott et al., 1999; Gülçin et al., 2019). Although AChE is mostly found in the brain, it is also found in muscles, nerve cells, and erythrocytes. Its most important function is to catalyze the breakdown of acetylcholine, which accumulates excessively in nerve endings and synaptic gaps, into acetate and choline (Figure 1) (Gezici and Koçum, 2021; İzol, 2016). Due to this important function in the cholinergic system, AChE is an enzyme that attracts a lot of attention (Ceylan and Erdoğan, 2017).

Figure 1. Hydrolysis of acetylcholine by AChE

3. Butyrylcholinesterase (BChE)

Butyrylcholinesterase has a tetrameric glycoprotein structure and its mass is approximately 342 kDa (Barta et al., 2001). It is found in the brain, heart, muscle, lungs, small intestine, and fatty tissue. It is synthesized in the liver and mixed into the blood (Dave et al, 2000). BChE catalyzes the hydrolysis of butyrylcholine into butyrate and choline (Figure 2) (Koç, 2019). It has also been reported that it contributes to the hydrolysis of acetylcholine and has the ability to detoxify toxic compounds. BChE and AChE are enzymes that keep the cholinergic system under control. The role of AChE in this control has been better elucidated than BChE. The very similar structure of these two enzymes, which are reported to play a role in reducing stress and cell regeneration, makes specific study opportunities difficult (Massoulie et al., 1993; İzol et al., 2021; Gülçin et al., 2020).

Figure 2. Hydrolysis of butyrylcholine by BChE

4. Dementia diseases

Dementia is the general name of the disease that develops as a result of mental and memory-related disorders and damage. In dementia diseases, disruptions and problems occur in perception, learning, problem-solving, judgment, and abstract thinking. It is examined in three categories: 1. Cognitive disorders. 2. Behavioral disorders. 3. Functional disorders. In cognitive disorders, memory, and memory-related problems, problems in problem-solving and judgment, loss of attention and concentration, forgetfulness, difficulties in expressing with language, understanding, recognizing objects, writing, and using tools occur. In behavioral disorders, reluctance, irritability, grief, infidelity, apathy, social problems, and hallucinations are observed. In functional disorders, problems occur in daily life activities, housework, self-care, eating, drinking, shopping, and traveling (Özden and Yağmurtaşan, 2023).

5. Alzheimer's disease

Alzheimer's Disease (AD) is a very common type of dementia. It constitutes 60-70% of dementia diseases. The presence of cognitive, functional, and behavioral problems especially memory loss, in AD, makes this disease quite complex. Due to its complex structure, the causes of the diseases have not been fully revealed. Various theories are put forward to cure the disease and attempts are made to treat it with drugs. There were important studies by Alois Alzheimer, Oscar Fischer, and Emil Kraepel to define AD. Researchers stated that amyloid plaques (especially amyloid- β protein) and neurofibrillary tangles form in the brains of patients and that these changes in the brain cause AD (Cipriani et al., 2011; Ramirez-Bermudez, 2012). They

stated that amyloid accumulation in the brain began long before AD was identified, while tau accumulation occurred several years ago, and this led to synaptic losses, cognitive deficits, calcium dysregulation, neuron loss, and destruction of brain cells. Amyloid- β accumulation in cerebral arterioles is called “amyloid angiopathy”. β -secretase ve γ -secretase enzymes cause the formation and accumulation of this compound by proteolytically breaking down the amyloid precursor protein. Therefore, these enzymes are among those targeted in treatment. Amyloid and tau accumulated in synapses lead to toxic effects. It has been stated that abnormalities in the cholinergic system, acetylcholine release, and expression of muscarinic and nicotinic receptors are among the causes of this disease.

AD is more common in older people. This disease, which initially manifests itself with mild memory loss, can progress to serious dementia in later periods. One of the reasons for the emergence of this disease is the decrease in neurotransmitters in the brain. Acetylcholine compound is one of these neurotransmitters and is involved in the transmission of nerve impulses. It carries nerve impulses from one nerve ending to another nerve cell. When this compound decreases in synapses, disruptions occur in the transmission of nerve impulses. Brain tissues are damaged. As a result, situations such as forgetfulness, memory loss, cognitive dysfunction, language problems, inability to perform daily activities, psychological changes, behavioral disorders and as a result of these, AD occur. It has been reported that AD is the seventh leading cause of death in the world. Treatment costs are quite high (Pope et al., 2005; Koçancı and Aslım, 2016; Burmaoğlu 2019; Self and Holtzman, 2023).

6. Treatment of Alzheimer’s disease

AD is a difficult disease to treat, and in fact, there is no definitive treatment for now. When it is understood that the disease occurs, toxic substances have accumulated in the synapses in the brain. First of all, it is necessary to prevent the formation of these toxic substances and to remove them from the system. Inhibiting the enzymes α -secretase, β -secretase, and γ -secretase, which cause amyloid plaque formation, called the “amyloid hypothesis”, is one of the treatment methods. However, non-specific inhibitors can cause various toxicities such as gastrointestinal toxicity. As another method, the “tau hypothesis” has been put forward against the tau protein, which disrupts intercellular communication and affects the movement of neurons, but this hypothesis is still in its early stages. The excitotoxicity hypothesis, neuroinflammation hypothesis, and mitochondrial cascade hypothesis are also among the methods studied for treatment (Özden and Yağmurtaşan, 2023).

One of the methods developed under the name of “cholinergic hypothesis” for the treatment of AD is to inhibit the AChE and BChE enzymes so that acetylcholine reaches a sufficient level in the cholinergic synapses and thus ensures the transmission of nerve impulses. With this method, limited treatment and relief can be provided to individuals. Inhibition of AChE occurs by binding the inhibitor to the serine residue in the enzyme. Some compounds used as drugs for this purpose are tacrine, galantamine, donepezil, rivastigmine, and huperzine A (Figure 3). The compound tacrine is a reversible inhibitor. Since this compound has been reported to cause liver toxicity, its use has decreased considerably. The compound rivastigmine is an irreversible inhibitor and is among the most widely used. Galantamine is actually a weak cholinesterase inhibitor. It acts mostly as an allosteric enhancer of acetylcholine receptors. It has been stated that non-natural inhibitors have side effects such as hepatotoxicity and gastrointestinal disorders. Recently, intensive studies have been carried out to find natural inhibitors that are effective and safe without side effects. Since it has been discussed that there are many factors related to AD as a result of the studies carried out, there is a need for more research in this field and the development of new diagnosis and treatment methods (Gülçin et al., 2019; Bursal et al., 2021; Ma et al., 2020; Kaya et al., 2022; Tzioras et al., 2023)

Figure 3. Chemical structures of some AChE inhibitors used as drugs

7. Conclusion

Alzheimer’s disease, which affects millions of people in the world and is the seventh leading cause of death, remains a serious problem for humanity. Unfortunately, a definitive treatment has not yet been found for this disease, which is seen especially in elderly people and progresses from forgetfulness and memory loss to serious dementia. Although there has been progress in this regard and some of the toxic substances that cause disease have been identified, methods to prevent or eliminate the formation of these substances are at the hypothesis stage. One of the methods recommended and currently implemented for the treatment of the disease is to inhibit the acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes in the brain and bring them to a level where the acetylcholine compound, which transmits nerve impulses in the synapses, can function. For this purpose, some inhibitor drugs such as galantamine, donepezil, and rivastigmine are used. With this method, patients can achieve partial recovery and relief. However, the treatment of Alzheimer’s disease remains limited because this method has not been fully developed and because there is no clear solution to other factors that cause the disease. It remains a very important issue that comprehensive studies should be carried out

meticulously in order to find a definitive treatment for this disease, which affects many people around the world.

REFERENCES

- Akincioglu, A., Akbaba, Y., Göçer, H., Göksu, S., Gülçin, İ., Supuran, C.T. (2013). Novel sulfamides as potential carbonic anhydrase isoenzymes inhibitors. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 21(6), 1379-1385.
- Alterio, V., Di Fiore, A., D'Ambrosio, K., Supuran, C.T., De Simone, G. (2012). Multiple binding modes of inhibitors to carbonic anhydrases: how to design specific drugs targeting 15 different isoforms? *Chemical Reviews*, 112(8), 4421-4468.
- Aslan, H.E., Demir, Y., Özasan, M.S., Türkan, F., Beydemir, Ş., Küfrevioğlu, Ö.İ. (2019). The behavior of some chalcones on acetylcholinesterase and carbonic anhydrase activity. *Drug and Chemical Toxicology*, 42(6), 634-640.
- Bastem, E.S. (2019). Eupatilin, gardenin a, eupatorin flavon türevi bileşiklerinin antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi ve insan karbonik anhidraz izoenzimleri (hCA I ve hCA II) ile asetilkolinesteraz ve bütilkolinesteraz enzimleri üzerine etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bursal, E., Yılmaz, M. A., İzol, E., Türkan, F., Atalar, M. N., Murahari, M., ... & Ahmad, M. (2021). Enzyme inhibitory function and phytochemical profile of *Inula discoidea* using in vitro and in silico methods. *Biophysical Chemistry*, 277, 106629.
- Burmaoglu, S., Yılmaz, A.O., Polat, M.F., Kaya, R., Gulcin, İ., Algul, O. (2019). Synthesis and biological evaluation of novel tris-chalcones as potent carbonic anhydrase, acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase and α -glycosidase inhibitors. *Bioorganic Chemistry*, 85, 191-197.
- Cipriani, G., Dolciotti, C., Picchi, L., Bonuccelli, U. (2011). Alzheimer and his disease: a brief history. *Neurological Sciences*, 32, 275-279.
- Gezici, S., Koçum, D. (2021). Nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde nöroprotektif ajan olarak tıbbi bitkiler ve fitokimyasallar. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 10(2), 325-337.
- Gülçin, İ., Kaya, R., Goren, A.C., Akincioglu, H., Topal, M., Bingöl, Z., Alwasel, S. (2019). Anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activities of cinnamon (*Cinnamomum verum*) bark extracts: polyphenol contents analysis by LC-MS/MS. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 1511-1526.
- Iraji, A., Khoshneviszadeh, M., Firuzi, O., Khoshneviszadeh, M., Edraki, N. (2020). Novel small molecule therapeutic agents for Alzheimer disease: Focusing on BACE1 and multi-target directed ligands. *Bioorganic Chemistry*, 97, 103649.
- Izol E. (2016). Determination of Heavy Metals and Seconder Metabolites of some Allium (Wild Garlic) Species by ICP-MS and LCMS/ MS Investigation of Their Biological Activities. DÜ Fen Bil. Ens., Kimya ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Izol, E., Temel, H., Yılmaz, M. A., Yener, I., Olmez, O. T., Kaplaner, E., ... & Ertas, A. (2021). A detailed chemical and biological investigation of twelve Allium species from Eastern Anatolia with chemometric studies. *Chemistry&Biodiversity*, 18(1), e2000560.
- İnci, H., İzol, E., Yılmaz, M. A., İlkaya, M., Bingöl, Z., Gülçin, İ. (2023). Comprehensive Chemical Content by LC-MS/MS and Anticholinergic, Antiglaucoma, Antiepilepsy, Antioxidant Activity of *Apilarnil* (Drone Larvae). *Chemistry&Biodiversity*, e202300654.

- Karageçili, H., İzol, E., Kireçci, E., Gulcin, I. (2023a). Determination of Antioxidant, Anti-Alzheimer, Antidiabetic, Antiglaucoma and Antimicrobial Effects of ZivzikPomegranate (Punicagranatum) —A Chemical Profiling by LC-MS/MS). *Life*, 13, 735.
- Karageçili, H., İzol, E., Kireçci, E. & Gülçin, İ. (2023b). Antioxidant, antidiabetic, antiglaucoma, and anticholinergic effects of Tayfi grape (*Vitis vinifera*): A phytochemical screening by LC-MS/MS analysis. *Open Chemistry*, 21(1), 20230120.
- Kaya, A.Ç., Özbek, H., Yuca, H., Yılmaz, G., Bingöl, Z., Kazaz, C., Güvenalp, Z. (2022). Phytochemical analysis and screening of acetylcholinesterase and carbonic anhydrase I and II isoenzymes inhibitory effect of Heptaptera triquetra (Vent.) Tutin root. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, 47(3), 381-392.
- Keha, E.E., Küfrevioğlu, Ö.İ. (2014). *Biyokimya*. Aktif Yayınevi, 643s, Erzurum.
- Koçancı, F.G., Aslım, B. (2016). Structure and functions of acetylcholinesterase and acetylcholinesterase inhibitory activity of plants. *Manas Journal of Agriculture and Life Science*, 6 (1), 19-35.
- Ma, W., Bi, J., Zhao, C., Gao, Y., Zhang, G. (2020). Design, synthesis and biological evaluation of acridone glycosides as selective BChE inhibitors. *Carbohydrate Research*, 491, 107977.
- Massoulie, J., Pezzementi, L., Bon, S., Krejci, E., Valette, F.M. (1993). Molecular and cellular biology of cholinesterases. *Progress in Neurobiol*, 41(1), 31-91.
- Oakeshott, J.G., Claudianos, C., Russell, R.J., Robin, G.C. (1999). Carboxyl/cholinesterases: a case study of the evolution of a successful multigene family. *Bioessays*, 21(12), 1031-1042.
- Özden, T.A.R.I., YAĞMURTAŞAN, R. (2023). Alzheimer Hastalığı ve Anti-Alzheimer Etkili Bileşiklerin Yapılarının Araştırılması. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 43(2), 149-172.
- Phillips, D.C. (1966). The three-dimensional structure of an enzyme molecule. *Scientific American*, 215(5), 78-93.
- Pope, C., Karanth, S., Liu, J. (2005). Pharmacology and toxicology of cholinesterase inhibitors: uses and misuses of a common mechanism of action. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 19, 433-446.
- Ramirez-Bermudez, J. (2012). Alzheimer's disease: critical notes on the history of a medical concept. *Archives of medical research*, 43(8), 595-599.
- Self, W. K., Holtzman, D.M. (2023). Emerging diagnostics and therapeutics for Alzheimer disease. *Nature Medicine*, 1-13.
- Tzioras, M., McGeachan, R.I., Durrant, C.S., Spires-Jones, T.L. (2023). Synaptic degeneration in Alzheimer disease. *Nature Reviews Neurology*, 19(1), 19-38.
- Yapıcı, İ. (2023). Determination of Antioxidant and Antiproliferative Activities of Shogaol and Investigation of Its Effect on Some Metabolic Enzymes. Doctoral Thesis, Atatürk University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Erzurum.

YAPAY ZEKA VE HEMŞİRELİK BAKIMI**Gürcan SOLMAZ**

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, İstanbul/Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2235-8084**ÖZET****Giriş**

Sağlık alanındaki hızlı değişim ve dönüşüm, teknolojik ilerlemelerle birlikte hastalıkların önlenmesi, tanılanması ve tedavi edilmesi konularında yeni perspektiflerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Son dönemlerde, hasta tanı ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde "yapay zeka" kavramı öne çıkmaktadır. Hemşireler, sağlık alanındaki bu hızlı değişime uyum sağlamak durumundadırlar. Bu nedenle yapay zeka, hemşirelik bakım planlarında zamanla karşımıza çıkacak bir kavram olarak durmaktadır.

Yapay zeka, büyük miktarda hasta verisini analiz ederek hastaların risklerini tahmin etme yeteneği sunar. Bu yapay zeka modelleri, hastaların belirli bir hastalığa karşı risk düzeyini değerlendirebilir ve bu bilgi, hemşirelerin daha fazla gözlem yapmalarına veya önleyici tedbirler almalarına olanak tanır. Ayrıca, hastaların prognostik verileri olan vital bulgular yapay zeka tarafından analiz edilir ve normalden sapmalar tespit edilerek hemşirelerin erken müdahalesine yardımcı olabilir. Hemşirelerin, hastalar arasında öncelik belirlemelerine yardımcı olmak için yapay zeka, hasta yükünü ve aciliyeti değerlendirebilir. Ayrıca, hastane ve sağlık merkezlerinde, hemşirelerin görevlerini ve kaynakları (örneğin, personel ve malzeme) daha verimli bir şekilde kullanmalarına olanak tanıyabilir.

Ancak, yapay zeka kullanımıyla ilgili etik ve güvenlik sorunları göz ardı edilmemelidir. Hastaların veri gizliliği ve güvenliği ile yapay zeka tarafından üretilen sonuçların doğruluğu gibi konular dikkatle ele alınmalıdır.

Sonuç

Yapay zeka, hemşirelik bakımında zaman, iş gücü ve mali açıdan destek sağlayabilecek bir donanımın gibi görünürken diğer taraftan etik ve iş yönetimi konularında dikkatli bir şekilde ele alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Bakım planı, Hemşirelik, Yapay zeka,

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NURSING CARE

ABSTRACT

Introduction

The rapid changes and transformations in the field of healthcare, coupled with technological advancements, have led to the emergence of new perspectives in the prevention, diagnosis, and treatment of diseases. In recent times, the concept of "artificial intelligence" has come to the forefront in determining diagnosis and treatment options for patients. Nurses are required to adapt to this rapid change in the healthcare sector. Therefore, artificial intelligence stands as a concept that will inevitably become prevalent in nursing care plans over time. Artificial intelligence offers the capability to analyze a large amount of patient data in order to predict their risks. These artificial intelligence models can evaluate the risk level of patients for specific diseases, allowing nurses to increase their observations or take preventive measures. Additionally, artificial intelligence can analyze prognostic data, such as vital signs, for patients, detecting deviations from normal and assisting nurses in early intervention. Artificial intelligence can also assess patient workload and urgency to help nurses prioritize among patients. Moreover, in hospitals and healthcare centers, it can enable nurses to use their resources more efficiently, such as personnel and materials. However, ethical and security issues related to the use of artificial intelligence should not be overlooked. Matters such as patient data privacy and security, as well as the accuracy of results generated by artificial intelligence, need to be carefully addressed.

Conclusion

Artificial intelligence appears to be a hardware that can provide support in terms of time, workforce, and cost in nursing care, while, on the other hand, it needs to be handled with care in ethical and management aspects.

Keywords: Artificial intelligence, Care plan, Nursing

1. GİRİŞ

Sağlık alanındaki hızlı değişim ve dönüşüm, teknolojik ilerlemelerle birlikte hastalıkların önlenmesi, tanınması ve tedavi edilmesi konularında yeni perspektiflerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Akgerman ve ak,2022; Robert,2019).). Son dönemlerde, hasta tanı ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde "yapay zeka" kavramı öne çıkmaktadır. Hemşireler, sağlık alanındaki bu hızlı değişime uyum sağlamak durumundadırlar (Aslan ve Subaşı,2022). Bu nedenle yapay zeka, hemşirelik bakım planlarında zamanla karşımıza çıkacak bir kavram olarak durmaktadır.

Yapay zeka, çok sayıda hasta verisini analiz ederek hastaların risklerini tahmin etme yeteneği sağlamaktadır (Gümüş ve Uysal,2021). Bu yapay zeka modelleri, hastaların belirli bir hastalığa karşı risk düzeyini değerlendirebilir ve bu bilgi, hemşirelerin daha fazla gözlem yapmalarına veya önleyici tedbirler almalarına olanak tanır. Huang ve ark (2023) yaptıkları çalışmada, yapay zeka kullanarak hastaların tıbbi geçmişlerini analiz ederek diyabet riskini tahmin etme başarısını ele almışlardır. Çalışma sonucunda, yapay zeka modelinin hastaların oluşabilecek hastalıklarını doğru analiz etmede oldukça etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Ayrıca, hastaların prognostik verileri olan vital bulgular yapay zeka tarafından analiz edilir ve normalden sapmalar tespit edilerek hemşirelerin erken müdahalesine yardımcı olabilir (Stanfill ve Marc,2019). Da Costa ve ark (2018), yapay zeka ile hastaların nabız, tansiyon ve solunum hızı gibi vital bulgularını değerlendirme durumunu araştırmışlardır. Çalışma sonucu, yapay zeka tabanlı veri analiz sistemlerinin vital bulguları değerlendirerek hemşireleri gelişebilecek komplikasyonlara karşı uyardığı ve risk altındaki hastaların vitallerinin takip sıklığının artırıldığı belirlenmiştir. Böylece gelişebilecek anormal durumların önüne geçilmiş olduğunun altı çizilmektedir.

Yapay zekanın etkin kullanılabilmesi önemli alanlardan biride acil servislerdir. Hemşirelerin, hastalar arasında öncelik belirlemelerine yardımcı olmak için yapay zeka, hasta yükünü ve aciliyeti değerlendirebilir. Bu konuda yapılan çalışmalar, yapay zeka tabanlı sınıflandırma modellerinin hastaların öncelik sırasını belirleme konusunda hemşirelere yardımcı olduğunu göstermektedir (Fernandes ve ark,2020;Jiang ve ark.2021).

Ancak, yapay zeka kullanımıyla ilgili etik ve güvenlik sorunları göz ardı edilmemelidir. Hastaların veri gizliliği ve güvenliği ile yapay zeka tarafından üretilen sonuçların doğruluğu gibi konular dikkatle ele alınmalıdır (Özdemir ve Bilgin,2021). Smith ve Turner (2021), yapay zeka kullanımının veri gizliliği konusundaki zorlukları ve bu konuda alınması gereken önlemleri ele alan bir çalışma yapmışlardır. Bu nedenle, yapay zekanın sağlık hizmetlerinde kullanılmasıyla birlikte, sağlık sektörü etik standartlara ve güvenlik önlemlerine sıkı bir şekilde uymalıdır (Özdemir ve Bilgin,2021;Schwalbe ve Wahl,2020). Bu, hemşirelerin ve hastaların en iyi sağlık hizmetini almasını sağlamak için kritik bir öneme sahiptir.

2. SONUÇ

Sağlık alanında yapay zeka kullanımı, hastalıkların önlenmesi, tanınması ve tedavi edilmesi süreçlerinde önemli olanaklar taşımaktadır. Hemşireler, bu teknolojiyi hastaların risklerini tahmin etmek, tıbbi geçmişlerini analiz etmek, vital bulguları izlemek ve acil servislerde hasta önceliklendirmesine yardımcı olmak gibi pek çok farklı durumda etkin kullanabilirler. Ancak, bu kullanımın etik ve güvenlik sorunlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Veri gizliliği,

güvenlik ve sonuçların doğruluğu gibi konular ele alınmalıdır. Sağlık alanında, yapay zeka teknolojisinin etik ve güvenli bir şekilde kullanılması sağlanarak hemşirelerin ve hastaların en iyi sağlık hizmetine ulaşımına katkı oluşturabilir.

3. KAYNAKLAR

- Akgerman, A., Yavuz, E. D. Ö., Kavaslar, İ., & Güngör, S. (2022). Yapay zeka ve hemşirelik. *Sağlık Bilimlerinde Yapay Zeka Dergisi (Journal of Artificial Intelligence in Health Sciences) ISSN: 2757-9646*, 2(1), 21-27.
- Aslan, F., & Subaşı, A. (2022). Hemşirelik Eğitimi ve Hemşirelik Süreci Perspektifinden Yapay Zeka Teknolojilerine Farklı Bir Bakış. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, 4(3), 153-158.
- Da Costa, C. A., Pasluosta, C. F., Eskofier, B., Da Silva, D. B., & da Rosa Righi, R. (2018). Internet of Health Things: Toward intelligent vital signs monitoring in hospital wards. *Artificial intelligence in medicine*, 89, 61-69.
- Fernandes, M., Vieira, S. M., Leite, F., Palos, C., Finkelstein, S., & Sousa, J. M. (2020). Clinical decision support systems for triage in the emergency department using intelligent systems: a review. *Artificial Intelligence in Medicine*, 102, 101762.
- Gümüş, E., & Uysal Kasap, E. (2021). Hemşirelik mesleğinin geleceği: robot hemşireler. *Journal of Artificial Intelligence in Health Sciences*, 1(2), 20-25.
- Huang, J., Yeung, A. M., Armstrong, D. G., Battarbee, A. N., Cuadros, J., Espinoza, J. C., ... & Klonoff, D. C. (2023). Artificial intelligence for predicting and diagnosing complications of diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 17(1), 224-238.
- Jiang, H., Mao, H., Lu, H., Lin, P., Garry, W., Lu, H., ... & Chen, X. (2021). Machine learning-based models to support decision-making in emergency department triage for patients with suspected cardiovascular disease. *International Journal of Medical Informatics*, 145, 104326.
- Özdemir, L., & Bilgin, A. (2021). Sağlıkta Yapay zekânın Kullanımı ve Etik Sorunlar. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 8(3), 439-445.
- Robert, N. (2019). How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing management*, 50(9), 30.
- Schwalbe, N., & Wahl, B. (2020). Artificial intelligence and the future of global health. *The Lancet*, 395(10236), 1579-1586.
- Stanfill, M. H., & Marc, D. T. (2019). Health information management: implications of artificial intelligence on healthcare data and information management. *Yearbook of medical informatics*, 28(01), 056-064.

MOBİL UYGULAMALAR DİABET HASTALARININ TAKİBİNDE HEMŞİRELERİN GÖZÜ KULAĞI OLABİLİR Mİ

Gürcan SOLMAZ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, İstanbul/Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-2235-8084

ÖZET

Giriş: Diabet, dünya genelinde hızla artan bir sağlık sorunudur ve etkili bir şekilde yönetilmesinde hemşirelerin rol ve sorumlulukları oldukça fazladır. Hemşireler diabet yönetiminde, kan şekeri izleme, tedavinin sürdürülmesi, beslenme düzenlemeleri ve yaşam tarzı değişikliklerini düzenler ve kontrolünü sağlarlar. Diabet hastalarının bu karmaşık süreçte sağlık profesyonelleri ile iletişimleri ve takipleri sağlığın korunması ve sürdürülmesinde kritik rol oynamaktadır. Diabet yönetimi için tasarlanmış mobil uygulamalar, hastalara sağlık hizmetlerine daha kolay ve etkili bir şekilde erişim imkanı oluşturmaktadır. Bu uygulamaların temel rolleri; **Kan şekeri izleme ve veri kaydı:** Diabet hastalarının kan şekeri seviyelerini düzenli olarak kaydetmelerine ve bu verileri sağlık profesyonelleri ile paylaşmaları sağlanabilmektedir. **İlaç hatırlatıcıları ve doz ayarlamaları:** İlaçların gün içerisinde alınması gereken saatleri hatırlatma ve gerektiğinde insülin dozlarını ayarlamaları konusunda hastalara bilgi akışı sağlamaktadır. **Beslenme ve egzersiz takibi:** Diabetli hastaların sağlıklı yaşam alışkanlıkları sürdürebilmeleri için beslenme ve egzersiz önerilerinde bulunarak yaşam şekli değişimi için hatırlatmalarda bulunulabilir. **Diabet eğitimi ve bilgilendirmesi:** Diabet hakkında güncel, dikkat çekici eğitici materyallerine erişim sağlayarak hastaların bilinçlenmesine destek sağlayabilir. Hemşireler ise bu tür mobil uygulamaların, hastaları için uygun olanı seçmek, hastaları kullanmaları konusunda yönlendirmek ve gerekli kullanım bilgilendirmesini yapmak gibi önemli bir rolün sahibidirler. Hemşireler mobil uygulamalar ile hastaların kan şekeri seviyelerini izleyerek ve değerlendirerek gerektiğinde hastalar ile iletişime geçerek komplikasyonların gelişmesini engelleyebilirler. Uygulamalar aracılığı ile hastalarla birebir iletişim sağlayarak soruları yanıtlayabilir, motivasyonlarını artırabilir, ilaç kullanımı ve diyabet yönetimi konularında danışmanlık sağlayabilir.

Sonuç: Mobil uygulamalar, diabet hastalarının takibinde hemşirelerin gözü kulağı olma yolunda ilerlediği söylenebilir. Bu teknoloji, hemşirelerin hastaları daha yakından izlemelerini, iletişimlerini güçlendirmelerini ve diabet yönetimini iyileştirmelerini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Diabet, Hemşirelik, Mobil uygulama

CAN MOBILE APPLICATIONS BE THE EYES AND EARS OF NURSES IN THE MONITORING OF DIABETES PATIENTS?

ABSTRACT

Introduction: Diabetes is a rapidly increasing global health issue, and nurses play a significant role in its effective management. Nurses are responsible for monitoring blood sugar levels, maintaining treatment regimens, regulating dietary habits, and promoting lifestyle changes in diabetes management. The communication and follow-up between diabetes patients and healthcare professionals are critical in preserving and managing health throughout this complex process.

Mobile applications designed for diabetes management provide patients with easier and more effective access to healthcare services. The primary roles of these applications include:

Blood sugar monitoring and data recording: Encouraging diabetes patients to regularly record their blood sugar levels and share this data with healthcare professionals.

Medication reminders and dose adjustments: Providing reminders for taking medications at specific times during the day and offering guidance on adjusting insulin doses as needed.

Diet and exercise tracking: Offering dietary and exercise recommendations to help diabetes patients maintain healthy lifestyle habits and providing reminders for lifestyle changes.

Diabetes education and information: Offering access to up-to-date and informative materials about diabetes to enhance patient awareness.

Nurses play a vital role in assisting patients in selecting the most suitable mobile applications, guiding them on how to use these applications, and providing necessary usage instructions. Through these applications, nurses can monitor and evaluate patients' blood sugar levels, intervene when necessary, and prevent the development of complications. Applications also allow nurses to engage in one-on-one communication with patients, answer their questions, boost their motivation, and provide counseling on medication usage and diabetes management.

Conclusion: Mobile applications are advancing the role of nurses in monitoring diabetes patients. This technology enables nurses to closely monitor patients, strengthen communication, and enhance diabetes management.

Keywords: Diabetes, Nursing, Mobile Application

GİRİŞ

Dünya genelindeki diyabet insidansının artışı, bu hastalığın sağlık sistemleri üzerindeki yükünü daha da vurgulamaktadır. Diabet yönetimi, hastaların kan glikoz düzeylerini kontrol etme, uygun diyet ve egzersiz alışkanlıkları geliştirme, tedavilerini düzenli olarak kullanma ve

komplikasyonları önleme gibi yakın takip gerektiren karmaşık bir süreçten oluşmaktadır. Bu zorluklar, diabet hastalarının tedavi ve takip süreçlerini etkili bir şekilde yönetmeyi gerektirir. Hasta bilgilerini kaydetmek ve tedavi planlarını oluşturmak için geleneksel dokümantasyon tabanlı yöntemler kullanılmaktadır. Hastanın sürecini takip etme konusunda zaman verimliliği, verilerin analizi ve paylaşımı sınırlı olabilmektedir (Gregg ve ark.,2023).

Son yıllarda, teknolojinin sağlık alanına getirdiği inovatif yaklaşımlar ile mobil uygulamalar gündeme gelmiştir. Mobil uygulamalar hemşirelerin diabet yönetimini daha etkili bir şekilde destekleyebilecek bir araç olarak son zamanlarda hızla öne çıkmaktadır. Diabet yönetimi için tasarlanmış mobil uygulamalar, hastalara sağlık hizmetlerine daha kolay ve etkili bir şekilde erişim imkanı oluşturmaktadır (Oka ve ark.,2019;Wang ve ark.,2019; Wu ve ark.,2019).

Bu uygulamaların temel rolleri;

- 1. Kan şekeri izleme ve veri kaydı:** Diabet hastalarının kan şekeri seviyelerini düzenli olarak kaydetmelerine ve bu verileri sağlık profesyonelleri ile paylaşmaları sağlanabilmektedir.
- 2. İlaç hatırlatıcıları ve doz ayarlamaları:** İlaçların gün içerisinde alınması gereken saatleri hatırlatma ve gerektiğinde insülin dozlarını ayarlamaları konusunda hastalara bilgi akışı sağlamaktadır.
- 3. Beslenme ve egzersiz takibi:** Diabetli hastaların sağlıklı yaşam alışkanlıkları sürdürebilmeleri için beslenme ve egzersiz önerilerinde bulunarak yaşam şekli değişimi için hatırlatmalarda bulunulabilir.
- 4. Diabet eğitimi ve bilgilendirmesi:** Diabet hakkında güncel, dikkat çekici eğitici materyallerine erişim sağlayarak hastaların bilinçlenmesine destek sağlayabilir (Abduo ve ark.,2020;Chatrati ve ar.,2022).

Bu uygulamalar ile hemşireler hastaların kan glikoz düzeylerini izleyebilir, beslenme planlarını takip edebilir, ilaçlarını düzenli olarak alabilmelerine ve sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla iletişim halinde kalmalarına olanak tanıyabilmektedir. Yapılan araştırmalar, hemşirelerin diabet yönetiminde mobil uygulamaları kullanımının artan bir ilgi gördüğünü ve bu uygulamaların hasta bakımında önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir (Furich ve ark.,2023). Bu uygulamalar, hemşirelere gerçek zamanlı verilere erişim sağlayarak hasta takibini kolaylaştırabilir, hastaların tedavi planlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir ve sağlık hizmetlerini daha verimli hale getirebilir (Stallings ve ark.2023).Yüksel ve Bektaş (2021) diabetin öz yönetiminde mobil uygulamalarının etkinliğini inceledikleri derlemede kan glikoz düzeyini kontrol etmede etkin bir yöntem olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Aynı zamanda son dönemde, görülen pandemi ile, mobil uygulamaların günlük yaşantımızdaki ve kronik hastalık yönetimindeki öneminin yadsınamayacak düzeye geldiği belirtilmektedir (Yüksel ve

Bektaş,2021). Fu ve ark. (2017) tip 2 diabetli yetişkinler için geliştirilen diabet mobil uygulamalarının kullanılabilirliğini ve klinik etkinliğini değerlendirmek amacıyla yaptıkları sistematik derleme çalışmasında, uzmanlar ve hastalar uygulamaları %38-80 arasında kullanılabilir olarak değerlendirmişlerdir. En önemli kullanılabilirlik sorunları ise, çok adımlı görev, sınırlı işlevsellik ve zor etkileşim olduğu belirlenmiştir (Fu ve ark.,2017). Mobil uygulamalar diabet kontrolünde özellikle, diabet bakımı ve komplikasyonların önlenmesi ve öz yönetimle ilişkilendirilmektedir. Mobil uygulamadan yararlanan hemşirelik girişimlerinin etkili ve güçlü glisemik kontrol ve öz yönetim aracı olarak değerlendirilmesi ve hasta odaklı yaşam tarzı değişikliği için de yararlanılabileceği üzerinde durulmaktadır (Park ve ark.,2021). Hemşirelerin diabet hastalarında mobil uygulamaların kullanım deneyimleri arasında; hastaların eğitimini desteklediği, diabet yönetimi konusunda bilinci artırabileceği ve hastaların daha fazla sorumluluk almalarına yardımcı olabileceği belirtilmektedir. Mobil uygulamalar diabet yönetiminde önemli katkılar sağlayabilir, ancak dezavantajları da göz önünde bulundurmak gereklidir (Morellive ark.2023). Mobil uygulamaların diabet yönetiminde birçok avantaj sağlarken diğer taraftan dezavantaj oluşturabilecek durumlarda gelişebilmektedir. Bu durumları özetleyecek olursak:

1. Teknoloji Erişimi Sorunları: Tüm diabet hastaları, özellikle yaşlılar veya düşük gelirli bireyler, uygun bir akıllı telefon ya da tablet kullanamayabilirler. Bu nedenle mobil uygulamalar, bazı kişiler için erişilemeyebilir durumdadır.

2. Güvenlik Endişeleri: Diabet hastalarının sağlık bilgileri hassas olabilir ve mobil uygulamaların güvenliği konusundaki endişeler artabilir. Yazılım programlarının yeterli seviyede güvenlik bariyeri oluşturamaması ile bireylerin verilerinin korunmasına yönelik etik sorunlar ortaya çıkabilir.

3. Teknolojik Hata ve Arızalar: Mobil uygulamalar ya da cihazlarda yaşanan teknik sorunlar ya da programların yazılım kaynaklı nedenlerden dolayı erişiminin yapılamaması, hastaların doğru bilgilere erişmelerini ya da verilerini kaydetmelerini engelleyebilir.

4. İnteroperabilite Sorunları: Diabet yönetimi, kan şekeri ölçüm cihazları, insülin pompaları, glikoz izleme sistemleri gibi farklı cihazlarla yapılabilmektedir. Bu cihazların farklı üreticilerden olması, bu cihazların birlikte çalışabilirliği ve veri paylaşımı konusunda ortak geri bildirimlerin oluşturulamamasına neden olabilmektedir.

5. Bilgi Eşitsizliği: Teknolojiye ve mobil uygulamalara erişimi olmayan kişiler, bilgi eksikliği nedeniyle diğerlerine göre dezavantajlı olabilirler. Bu durum sağlık verilerine olumsuz yansiyabilir.

6. Teknoloji Bağımlılığı: Mobil uygulamaların sürekli olarak kullanılması, diabet yönetiminde bireyin teknolojiye bağımlı duruma gelmesine neden olabilir. Birey kendi bakımı ile ilgili bağımsız karar verebileceği noktaların ayırımı ve yönetimini yapmakta sorun yaşayabilir.

7. Profesyonel Destek Eksikliği: Mobil uygulamalar, diabet yönetiminde profesyonel sağlık hizmetlerine destek sunmak ve profesyonel sağlık hizmetlerinin yerine geçmemektedir. Buna karşın hastalar, mobil uygulamalar üzerinden edindikleri bilgilerin yeterli olduğu kanısına varabilir ve uzman desteğine başvurmada gecikmeler yaşayabilirler (Atalay ve ark.2022;Karakuş ve Özer,2022;Sun ve ark.,2019).

Sonuç

Diabet yönetimi, çok disiplinli bir yaklaşım gerektirir ve mobil uygulamalar bu yaklaşımın sadece bir parçasıdır ve diabet yönetimindeki rolü ve önemi, gün geçtikçe artmaktadır. Bu uygulamalar, hemşireler ve diğer sağlık profesyonelleri için hastaların sağlık sonuçlarını iyileştirmek ve diabet yönetimini kolaylaştırmak için etkili bir araç olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu olumlu gelişmelerin yanı sıra bazı önemli dezavantajlar da göz ardı edilmemelidir. Teknolojiye erişim konusundaki sorunlar, güvenlik endişeleri, teknik hatalar ve arızalar, cihazlar arasındaki uyumsuzluklar, bilgi eşitsizliği, teknolojiye bağımlılık ve profesyonel sağlık hizmetlerinin eksikliği gibi dezavantajlar, mobil uygulamaların kullanımında karşılaşılan zorluklardır. Bu nedenle, hemşirelerin ve sağlık profesyonellerinin, hastaları bu uygulamaları kullanırken bilinçli bir şekilde yönlendirmeleri ve bu dezavantajları aşmalarına destek olmaları önem arz etmektedir. Mobil uygulamalar, hastaların yaşam tarzı değişikliklerini sürdürebilmeleri ve glisemik kontrol sağlayabilmeleri için önemli bir araç olarak hizmet verebilir. Ancak bu uygulamalar, profesyonel sağlık hizmetlerinin ve kişiselleştirilmiş tedavi planlarının yerini değil destek sistemler olarak kullanılmalıdır. Bu nedenle, hemşirelerin ve diğer sağlık profesyonellerinin, hastaların gereksinimlerine uygun bir şekilde mobil uygulamaları entegre etmeleri ve etkili bir diabet yönetimi için çok disiplinli bir yaklaşım benimsemelerinin altı çizilmektedir. Ayrıca mobil uygulamaların etkinliğinin değerlendirildiği daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır. Sonuç olarak, mobil uygulamaların diabet yönetimindeki rolü önemli ve sürekli olarak güncellenmelidir.

KAYNAKLAR

- Abduo, H., Curtain, C., & Othman, N. (2020). Use of smartphone applications for diabetes management in Kuwait: A pilot study. *Journal of Consumer Health on the Internet*, 24(2), 111-125.
- Atalay, E. S., Uyaroğlu, M. B., Koyutürk, G., & Akçay, S. (2022). Mobil Teknolojilerin Sağlıkta Kullanımı. *Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 67-75.

- Chatrati, S. P., Hossain, G., Goyal, A., Bhan, A., Bhattacharya, S., Gaurav, D., & Tiwari, S. M. (2022). Smart home health monitoring system for predicting type 2 diabetes and hypertension. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(3), 862-870.
- Eurich, D. T., Wozniak, L. A., Soprovich, A., Minhas-Sandhu, J. K., Crowshoe, L., Johnson, J. A., & Samanani, S. (2023). Effectiveness of RADAR: An Innovative Model to Organize Diabetes Care in First Nations Communities. *Clinical Diabetes*, cd220090.
- Fu, H., McMahon, S. K., Gross, C. R., Adam, T. J., & Wyman, J. F. (2017). Usability and clinical efficacy of diabetes mobile applications for adults with type 2 diabetes: A systematic review. *Diabetes research and clinical practice*, 131, 70-81.
- Gregg, E. W., Buckley, J., Ali, M. K., Davies, J., Flood, D., Mehta, R., ... & Zhumadilov, Z. (2023). Improving health outcomes of people with diabetes: target setting for the WHO Global Diabetes Compact. *The Lancet*, 401(10384), 1302-1312.
- Karakuş, Z., & Özer, Z. C. (2022). Kronik Hastalığa Sahip Yaşlı Bireylerde Mobil Sağlık Uygulamalarının Kullanımı. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(2), 391-395.
- Morelli, D. M., Rubinstein, F., Santero, M., Gibbons, L., Moyano, D., Nejamis, A., & Beratarrechea, A. (2023). Effectiveness of a diabetes program based on digital health on capacity building and quality of care in type 2 diabetes: a pragmatic quasi-experimental study. *BMC Health Services Research*, 23(1), 101.
- Oka, R., Nomura, A., Yasugi, A., Kometani, M., Gondoh, Y., Yoshimura, K., & Yoneda, T. (2019). Study protocol for the effects of artificial intelligence (AI)-supported automated nutritional intervention on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Therapy*, 10, 1151-1161.
- Park, S., Kwak, E., & Kim, Y. (2021). Research trend on diabetes mobile applications: text network analysis and topic modeling. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 23(3), 170-179.
- Stallings, D. E., Duetsch, J. R., Gustin, T. S., & Goode, V. M. (2023). An interdisciplinary telemedicine innovation to enhance pediatric diabetes care in rural communities: A proposed practice initiative. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 28(2), e12405.
- Sun, C., Malcolm, J. C., Wong, B., Shorr, R., & Doyle, M. A. (2019). Improving glycemic control in adults and children with type 1 diabetes with the use of smartphone-based mobile applications: a systematic review. *Canadian journal of diabetes*, 43(1), 51-58.
- Wang, X., Shu, W., Du, J., Du, M., Wang, P., Xue, M., ... & Hou, L. (2019). Mobile health in the management of type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMC endocrine disorders*, 19(1), 1-10.
- Wu, X., Guo, X., & Zhang, Z. (2019). The efficacy of mobile phone apps for lifestyle modification in diabetes: systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(1), e12297.
- Yüksel, M., & Bektaş, H. (2021). Tip 2 Diyabet Öz Yönetiminin Güçlendirilmesinde Mobil Sağlık Uygulamalarının Kullanımı: Literatür Derlemesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 13(2).

TOPOLOJİK UZAY YAPISI BULUNMAYAN BİR KÜMEDEKİ ELEMANLARI AYIRT ETME YÖNTEMİ

Sibel DEMİRALP

Kastamonu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Kuzeykent Yerleşkesi
ORCID ID: 0000-0002-3977-587X

ÖZET

Topolojide, topolojik ayırt edilebilirlik kavramı, verilen bir topolojik uzay içindeki noktaları, komşuluklarına ve bu uzay içindeki ilişkilerine dayalı olarak ayırt etmemize olanak tanır. İlk sistemli ayırım aksiyomları tanımdan sonra, ayırma aksiyomları geniş bir şekilde çeşitlendirildi ve birçok özellikleri ayrıntılı bir şekilde incelendi.

Ancak, eğer herhangi bir yapıya sahip olmayan bir küme ile uğraşıyorsak ne yapmalıyız? Bu tür bir kümedeki noktaları nasıl ayırt edebiliriz? Bu çalışma, yapısal olmayan bir kümedeki ayrı noktaları bir referans kümesi ve bir fonksiyon kullanarak ayırt etme yöntemi sunar.

Bu çalışmada "frit-ayırt edilebilirlik" kavramını tanıtıyoruz. Burada X bir küme, R bir referans kümesi ve $f, X \times R$ Kartezyen çarpımından bir (Y, T) topolojik uzayına tanımlı bir fonksiyondur. X kümesindeki iki farklı nokta a ve b nin, R deki en az bir referans noktası r' ile Kartezyen çarpımlarının görüntüleri $f(a, r')$ ve $f(b, r')$, (Y, T) topolojik uzayında topolojik ayırtedilebilir ise, a ve b noktalarına frit-ayırtedilebilir noktalar denir. Tersine, tüm r referans noktaları için $f(a, r)$ ve $f(b, r)$ noktaları (Y, T) topolojik uzayında topolojik olarak ayırtedilemez ise, a ve b noktaları frit-ayırtedilemezdir denir.

Çalışmada son olarak, bir küme içinde ayırt edilebilir öğeleri tanımlamak için bir algoritma sunduk.

Anahtar Kelimeler: Ayırtedilebilirlik, Topolojik ayırtedilemez noktalar.

METHOD FOR DISTINGUISHING ELEMENTS IN A SET WITHOUT A TOPOLOGICAL SPACE STRUCTURE

ABSTRACT

In topology, the concept of topological distinguishability allows us to distinguish points in a given topological space based on their neighborhoods and relationships within that space. After the initial systematic definition of separation axioms, these axioms have been extensively diversified, and many of their characteristics have been examined in detail.

However, what should we do when dealing with a set that lacks any inherent structure? How can we distinguish points in such a set? This study presents a method for distinguishing individual points in a structureless set using a reference set and a function. In this study, we introduce the concept of "frt-distinguishability." Here, X is a set, R is a reference set, and f , defined from the Cartesian product $X \times R$ to a topological space (Y, T) , is a function. Two distinct points a and b in the set X are called frt-distinguishable if the images of their Cartesian products with at least one reference point r' in R , namely $f(a, r')$ and $f(b, r')$, are topologically distinguishable in the topological space (Y, T) . Conversely, if the points $f(a, r)$ and $f(b, r)$ are topologically indistinguishable in the space (Y, T) for all reference points r , then the points a and b are considered frt-indistinguishable. Finally, the study presents an algorithm for identifying distinguishable elements within a set.

Keywords: Distinguishability, Topologically indistinguishable points.

THE MERSENNE-PELL SEQUENCE MODULO M

Ömür DEVECİ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5870-5298

Yeşim AKÜZÜM

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-7168-8429

ABSTRACT

In this study, we consider the Mersenne-Pell numbers. We study the Mersenne-Pell numbers according to modulo m and we obtain the periods of the Mersenne-Pell numbers when read modulo m . Then, we study the Mersenne-Pell matrix, which is the generating matrix of the Mersenne-Pell numbers. Furthermore, we obtain the cyclic groups and semigroups which are generated by the multiplicative orders of the Mersenne-Pell matrix when read modulo m . Finally, we derive the relationship between the order of the cyclic groups obtained and the periods of the Mersenne-Pell numbers according to modulo m .

Keywords: Mersenne-Pell Sequence, Modulo, Group.

1. INTRODUCTION

The Mersenne-Pell sequence is defined (Akuzum & Deveci, 2023) by the following homogeneous linear recurrence relation for $n \geq 0$

$$M_{n+4}^P = 5M_{n+3}^P - 7M_{n+2}^P + M_{n+1}^P + 2M_n^P \tag{1.1}$$

with initial conditions $M_0^P = M_1^P = M_2^P = 0$ and $M_3^P = 1$.

Then by an inductive argument, they gave the generating matrix of Mersenne-Pell sequence as follows:

$$B_P^M = \begin{bmatrix} 5 & -7 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}_{4 \times 4}.$$

Then, for $n \geq 2$, they obtained that

$$(B_P^M)^n = \begin{bmatrix} M_{n+3}^P & -(M_{n+3}^P + 3M_{n+2}^P + 2M_{n+1}^P) + 1 & M_{n+2}^P + 2M_{n+1}^P & 2M_{n+2}^P \\ M_{n+2}^P & -(M_{n+2}^P + 3M_{n+1}^P + 2M_n^P) + 1 & M_{n+1}^P + 2M_n^P & 2M_{n+1}^P \\ M_{n+1}^P & -(M_{n+1}^P + 3M_n^P + 2M_{n-1}^P) + 1 & M_n^P + 2M_{n-1}^P & 2M_n^P \\ M_n^P & -(M_n^P + 3M_{n-1}^P + 2M_{n-2}^P) + 1 & M_{n-1}^P + 2M_{n-2}^P & 2M_{n-1}^P \end{bmatrix}.$$

It is important to note that $\det B_P^M = -2$.

Many studies in the literature (Aydin & Dikici, 1998; Aydin & Smith, 1994; Campbell, Doostie, & Robertson, 1990; Devenci & Karaduman, 2012; Doostie & Campbell, 2006; Doostie & Hashemi, 2006; Knox, 1992; Ozkan, Aydin, & Dikici, 2003) (Wilcox, 1986) obtained the rules for the orders of the cyclic groups generated by reducing the generating matrix of the sequence modulo m . Wall (Wall, 1960) proved that the lengths of the periods of the recurring sequences obtained by reducing Fibonacci sequences by a modulo m are equal to the lengths of the ordinary 2-step Fibonacci recurrences in cyclic groups. Lü and Wang (Lü & Wang, 2007) obtained the rules for the orders of the cyclic groups generated by reducing the k -generalized Fibonacci matrix modulo m . In this study, we study the Mersenne-Pell sequence modulo m and then, we consider the Mersenne-Pell matrix. Furthermore, we obtained the cyclic groups and semigroups which are generated by the multiplicative orders of the Mersenne-Pell matrix when read modulo m . Also, we derive the relationship between the order of the semigroups obtained and the periods of the Mersenne-Pell sequence according to modulo m .

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Given an integer matrix $Q = [q_{ij}]$, $Q \pmod{m}$ means that all entries of Q are modulo m , that is $Q \pmod{m} = (q_{ij} \pmod{m})$. Since consider the set $\langle Q \rangle_m = \{Q^i \pmod{m} \mid i \geq 0\}$, if $\gcd(m, \det Q) = 1$, then the set $\langle Q \rangle_m$ is a cyclic group; if $\gcd(m, \det Q) \neq 1$, then the set $\langle Q \rangle_m$ is a semigroup. Let the notation $|\langle Q \rangle_m|$ denote the order of the set $\langle Q \rangle_m$.

Since $\det B_p^M = -2$, it is clear that the set $\langle B_p^M \rangle_m$ is a cyclic group if $\gcd(m, \det B_p^M) = 1$ and $\langle B_p^M \rangle_m$ is a semigroup if $\gcd(m, \det B_p^M) \neq 1$.

Theorem 2.1. Let r be a prime and let $\langle B_p^M \rangle_{r^m}$ be cyclic groups. If s the largest positive integer such that $|\langle B_p^M \rangle_r| = |\langle B_p^M \rangle_{r^s}|$, then $|\langle B_p^M \rangle_{r^g}| = r^{g-s} |\langle B_p^M \rangle_r|$ for every $g \geq s$. In particular, if $|\langle B_p^M \rangle_r| \neq |\langle B_p^M \rangle_{r^2}|$, then $|\langle B_p^M \rangle_{r^g}| = r^{g-1} |\langle B_p^M \rangle_r|$ for every $g \geq 2$.

Proof. Let us consider the cyclic group $\langle B_p^M \rangle_{r^m}$. Suppose that f is a positive integer and $|\langle B_p^M \rangle_{r^m}|$ is denoted by $t(r^m)$. If $(B_p^M)^{t(r^{f+1})} \equiv I \pmod{r^{f+1}}$, then, we can write $(B_p^M)^{t(r^{f+1})} \equiv I \pmod{r^f}$ where I is the 4×4 identity matrix. Thus we get that $t(r^f)$ divides

$t(r^{f+1})$. On the other hand, writing $(B_p^M)^{t(r^f)} = I + \left((b_{ij})^f r^f \right)$ where $(b_{ij})^f$ is the (i, j) entry of the matrix $(B_p^M)^f$, we may write

$$(B_p^M)^{t(r^f)r} = \left(I + \left((b_{ij})^f r^f \right) \right)^r = \sum_{i=0}^r \binom{r}{i} \left((b_{ij})^f \cdot r^f \right)^i \equiv I \pmod{r^{f+1}}$$

by the binomial expansion. So we get that $t(r^{f+1})$ divides $t(r^f) \cdot r$. Thus, $t(r^{f+1}) = t(r^f)$ or $t(r^{f+1}) = t(r^f) \cdot r$. It is easy to see that the latter holds if and only if there is an $(b_{ij})^f$ which is not divisible by r . Since s is the largest positive integer such that $t(r) = t(r^s)$, we have $t(r^s) \neq t(r^{s+1})$. Then there is an $(b_{ij})^{s+1}$ which is not divisible by r . So we get that $t(r^{s+1}) \neq t(r^{s+2})$. To complete the proof we may use an inductive method on s . □

Reducing the Mersenne-Pell sequence $\{M_n^P\}$ by a modulus m , we obtain the following repeating sequence:

$$\{M_n^{P,m}\} = \{M_0^{P,m}, M_1^{P,m}, M_2^{P,m}, \dots, M_i^{P,m}, \dots\}$$

where $M_n^{P,m} = M_n^P \pmod{m}$. It has the same recurrence relation as in (1.1).

A sequence is periodic if, after a certain point, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the shortest repeating subsequence is called the period of the sequence. A sequence is simply periodic with period k if the first k elements in the sequence form a repeating subsequence.

Theorem 2.2. The sequence $\{M_n^{P,m}\}$ is periodic for every positive integer m .

Proof. Let us consider set $X = \{(x_0, x_1, x_2, x_3) \mid 0 \leq x_i \leq m-1\}$. Then, we have $|X| = m^4$. Since there are m^4 distinct 4-tuples of elements of Z_m , at least one of the 4-tuples appear twice in the sequence $\{M_n^{P,m}\}$. Thus, the subsequence following this 4-tuple repeats; that is the sequence $\{M_n^{P,m}\}$ is periodic. □

The period of the sequence $\{M_n^{P,m}\}$ is denoted by $k(m)$.

Theorem 2.3. If $m = \prod_{i=1}^q (r_i)^{v_i}$, ($q \geq 1$) where r_i 's are distinct primes. Then

$$k(m) = lcm \left[k \left((r_1)^{v_1} \right), k \left((r_2)^{v_2} \right), \dots, k \left((r_q)^{v_q} \right) \right].$$

Proof. Since $k\left((r_i)^{v_i}\right)$ is the length of the period of the sequence $\left\{M_n^{P,(r_i)^{v_i}}\right\}$, the sequence repeats only after blocks of length $\delta.k\left((r_i)^{v_i}\right)$, $(\delta \in N)$. In addition, $k(m)$ is the length of the period $\left\{M_n^{P,m}\right\}$, which implies that $\left\{M_n^{P,(r_i)^{v_i}}\right\}$ repeats after $k(m)$ for all values i . Thus $k(m)$ is the form $\delta.k\left((r_i)^{v_i}\right)$ for all values of i , and since any such number gives a period of $\left\{M_n^{P,m}\right\}$. We easily obtain that

$$k(m) = \text{lcm}\left[k\left((r_1)^{v_1}\right), k\left((r_2)^{v_2}\right), \dots, k\left((r_q)^{v_q}\right)\right].$$

3. CONCLUSION

In this study, we have studied the multiplicative orders of the matrix called the Mersenne-Pell matrix which is the generating matrix of the Mersenne-Pell sequence. Furthermore, we have obtained the semigroups by reducing this generating matrix according to modulo m . Also, we have considered the Mersenne-Pell sequence according to modulo m . Finally, we derive the relationship between the order of the semigroups obtained and the periods of the Mersenne-Pell sequence according to modulo m .

REFERENCES

- Akuzum, Y., & Deveci, O. (2023). The Mersenne-Pell Sequence and its Binet Formulas. *1st Bilisel Uluslararası Gordion Bilimsel Araştırmalar Kongresi, TURKEY*, (s. 281-286). Ankara.
- Aydın, H., & Dikici, R. (1998). General Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 36(3), 216-221.
- Aydın, H., & Smith, G. (1994). Finite p -Quotients of Some Cyclically Presented Groups. *Journal of the London Mathematical Society*, 49, 83-92.
- Campbell, C. M., Doostie, H., & Robertson, E. F. (1990). *Fibonacci Length of Generating Pairs in Groups in Applications of Fibonacci Numbers*. (V. 3. al., Dü.) Kluwer Academic Publishers.
- Deveci, O., & Karaduman, E. (2012). The cyclic groups via the Pascal matrices and the generalized Pascal matrices. *Linear algebra and its applications*, 437(10), 2538-2545.
- Doostie, H., & Campbell, P. (2006). On the Commutator Lengths of Certain Classes of Finitely Presented Groups. *International journal of mathematics and mathematical sciences*, 1-9.
- Doostie, H., & Hashemi, M. (2006). Fibonacci lengths involving the Wall number $k(n)$. *Journal of Applied Mathematics and Computing*, 20(1), 171-180.
- Knox, S. (1992). Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 30, 116-120.
- Lü, K., & Wang, J. (2007). k -step Fibonacci Sequence Modulo m . *Utilitas Mathematica*, 71, 169-178.
- Ozkan, E., Aydın, H., & Dikici, R. (2003). 3-step Fibonacci series modulo m . *Applied Mathematics and Computation*, 143, 165-172.
- Wall, D. D. (1960). Fibonacci series modulo m . *The American Mathematical Monthly*, 67, 525-532.
- Wilcox, H. (1986). Fibonacci Sequences of Period n in Groups. *Fibonacci Quart*, 24(4), 356-361.

THE NARAYANA-PADOVAN SEQUENCE IN FINITE GROUPS

Ömür DEVECİ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5870-5298

Özgür ERDAĞ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-8071-6794

ABSTRACT

Various authors have studied many applications and interesting properties of the recurrence sequences in the literature. The study of recurrence sequences in algebraic structures began with the ordinary Fibonacci sequences in cyclic groups were investigated. In the mid-eighties, the concept extended to abelian groups. In the next process, the concept moved to different recurrence sequences and different algebraic structures. In this study, we extend the Narayana-Padovan sequence to groups and we redefine the Narayana-Padovan sequence by means of the elements of groups which is called the Narayana-Padovan orbit. In addition, we examine the Narayana-Padovan orbit in finite groups in detail. Finally, we obtain the lengths of the periods of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group Q_{2^m} , ($m \geq 3$) as applications of the results obtained.

Keywords: The Narayana-Padovan sequence, groups, period

1. INTRODUCTION

If n is the year, then the Narayana problem can be modelled by the recurrence relation:

$$N_{n+3} = N_{n+2} + N_n$$

for $n \geq 0$ and with initial values $N_0 = N_1 = N_2 = 1$. This sequence is called the Narayana sequence (also called the Fibonacci-Narayana sequence or Narayana’s cows sequence). (Allouche & Johnson, 1996)

The Padovan sequence is the sequence of integers $\{P(n)\}$ defined by the following recurrence relation:

$$P(n) = P(n-2) + P(n-3)$$

for $n \geq 3$ and with initial values $P(0) = P(1) = P(2) = 1$.

Erdağ and Deveci (Erdağ & Deveci, 2022) defined the Narayana-Padovan sequence $\{n_k^{Pa}\}$ by the following homogeneous linear recurrence relation:

$$n_{k+6}^{Pa} = n_{k+5}^{Pa} + n_{k+4}^{Pa} + n_{k+3}^{Pa} - n_{k+2}^{Pa} - n_{k+1}^{Pa} - n_k^{Pa} \tag{2.1}$$

for $k \geq 0$ and with initial conditions $n_0^{Pa} = \dots = n_4^{Pa} = 0$ and $n_5^{Pa} = 1$.

By the recurrence relation (2.1), we have

$$\begin{bmatrix} n_{k+6}^{Pa} \\ n_{k+5}^{Pa} \\ n_{k+4}^{Pa} \\ n_{k+3}^{Pa} \\ n_{k+2}^{Pa} \\ n_{k+1}^{Pa} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} n_{k+5}^{Pa} \\ n_{k+4}^{Pa} \\ n_{k+3}^{Pa} \\ n_{k+2}^{Pa} \\ n_{k+1}^{Pa} \\ n_k^{Pa} \end{bmatrix}$$

for the Narayana-Padovan sequence $\{n_k^P\}$. Letting

$$N^{Pa} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

The companion matrix $N^{Pa} = [n_{ij}]_{6 \times 6}$ is called to be the Narayana-Padovan matrix. It can be readily established by mathematical induction that for $\alpha \geq 7$

$$(N^{Pa})^\alpha = \begin{bmatrix} n_{\alpha+5}^{Pa} & n_{\alpha+6}^{Pa} - n_{\alpha+5}^{Pa} & -(n_{\alpha}^{Pa} + n_{\alpha-1}^{Pa} + n_{\alpha-2}^{Pa}) & -(n_{\alpha+4}^{Pa} + n_{\alpha+3}^{Pa} + n_{\alpha+2}^{Pa}) & -(n_{\alpha+4}^{Pa} + n_{\alpha+3}^{Pa}) & -n_{\alpha+4}^{Pa} \\ n_{\alpha+4}^{Pa} & n_{\alpha+5}^{Pa} - n_{\alpha+4}^{Pa} & -(n_{\alpha-1}^{Pa} + n_{\alpha-2}^{Pa} + n_{\alpha-3}^{Pa}) & -(n_{\alpha+3}^{Pa} + n_{\alpha+2}^{Pa} + n_{\alpha+1}^{Pa}) & -(n_{\alpha+3}^{Pa} + n_{\alpha+2}^{Pa}) & -n_{\alpha+3}^{Pa} \\ n_{\alpha+3}^{Pa} & n_{\alpha+4}^{Pa} - n_{\alpha+3}^{Pa} & -(n_{\alpha-2}^{Pa} + n_{\alpha-3}^{Pa} + n_{\alpha-4}^{Pa}) & -(n_{\alpha+2}^{Pa} + n_{\alpha+1}^{Pa} + n_{\alpha}^{Pa}) & -(n_{\alpha+2}^{Pa} + n_{\alpha+1}^{Pa}) & -n_{\alpha+2}^{Pa} \\ n_{\alpha+2}^{Pa} & n_{\alpha+3}^{Pa} - n_{\alpha+2}^{Pa} & -(n_{\alpha-3}^{Pa} + n_{\alpha-4}^{Pa} + n_{\alpha-5}^{Pa}) & -(n_{\alpha+1}^{Pa} + n_{\alpha}^{Pa} + n_{\alpha-1}^{Pa}) & -(n_{\alpha+1}^{Pa} + n_{\alpha}^{Pa}) & -n_{\alpha+1}^{Pa} \\ n_{\alpha+1}^{Pa} & n_{\alpha+2}^{Pa} - n_{\alpha+1}^{Pa} & -(n_{\alpha-4}^{Pa} + n_{\alpha-5}^{Pa} + n_{\alpha-6}^{Pa}) & -(n_{\alpha}^{Pa} + n_{\alpha-1}^{Pa} + n_{\alpha-2}^{Pa}) & -(n_{\alpha}^{Pa} + n_{\alpha-1}^{Pa}) & -n_{\alpha}^{Pa} \\ n_{\alpha}^{Pa} & n_{\alpha+1}^{Pa} - n_{\alpha}^{Pa} & -(n_{\alpha-5}^{Pa} + n_{\alpha-6}^{Pa} + n_{\alpha-7}^{Pa}) & -(n_{\alpha-1}^{Pa} + n_{\alpha-2}^{Pa} + n_{\alpha-3}^{Pa}) & -(n_{\alpha-1}^{Pa} + n_{\alpha-2}^{Pa}) & -n_{\alpha-1}^{Pa} \end{bmatrix}$$

We easily derive that $\det N^{Pa} = 1$.

Definition 1.1. The generalized quaternion group Q_{2^m} ($m \geq 3$) is defined by the presentation

$$Q_{2^m} = \langle x, y : x^{2^{m-1}} = e, y^2 = x^{2^{m-2}}, y^{-1}xy = x^{-1} \rangle$$

Note that $|Q_{2^m}| = 2^m$, $|x| = 2^{m-1}$ and $|y| = 4$.

It is well-known that a sequence is periodic if, after certain points, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the repeating subsequence is the period of the sequence. A sequence is simply periodic with period k if the first k elements in the sequence form a repeating subsequence.

The linear recurrence sequences in groups was firstly studied by Wall (Wall D. , 1960) who calculated periods of Fibonacci sequences in cyclic groups. In the mid-eighties, Wilcox (Wilcox H. , 1986) extended the problem to abelian groups. The concept extended to some special linear recurrence sequences by several authors; see for example, (Aydın & Dikici, 1998; Campbell, Doostie, & Robertson, 1990; Devci Ö. , 2018; Devci Ö. , 2015; Devci, Taş, & Karaduman, 2014; Doostie & Campbell, Fibonacci Length of Automorphism Groups Involving Tribonacci Numbers, 2000; Knox S. , 1992). In this work, we study the Narayana-Padovan sequence in groups and then we define the Narayana-Padovan orbit. Finally, we obtain the lengths of the periods of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group Q_{2^m} , ($m \geq 3$) as applications of the results obtained.

2. MAIN RESULTS

Let G be a finite j -generator group and let X be the subset of $\underbrace{G \times G \times G \cdots \times G}_j$ such that $(x_0, x_1, \dots, x_{j-1}) \in X$ if and only if G is generated by x_0, x_1, \dots, x_{j-1} . We call $(x_0, x_1, \dots, x_{j-1})$ a generating j -tuple for G .

Definition 2.1. For a generating j -tuple $(x_0, x_1, \dots, x_{j-1}) \in X$, we define the Narayana-Padovan orbit as shown:

$$\chi_N^{Pa}(k+6) = (\chi_N^{Pa}(k))^{-1} (\chi_N^{Pa}(k+1))^{-1} (\chi_N^{Pa}(k+2))^{-1} (\chi_N^{Pa}(k+3)) (\chi_N^{Pa}(k+4)) (\chi_N^{Pa}(k+5))$$

for $k \geq 0$, with initial conditions

$$\begin{cases} \chi_N^{Pa}(0) = x_0, \chi_N^{Pa}(1) = x_1, \dots, \chi_N^{Pa}(j-1) = x_{j-1}, \chi_N^{Pa}(j) = e, \dots, \chi_N^{Pa}(5) = e & \text{if } j < 5, \\ \chi_N^{Pa}(0) = x_0, \chi_N^{Pa}(1) = x_1, \chi_N^{Pa}(2) = x_2, \chi_N^{Pa}(3) = x_3, \chi_N^{Pa}(4) = x_4, \chi_N^{Pa}(5) = x_5 & \text{if } j = 5. \end{cases}$$

For a generating j -tuple $(x_0, x_1, \dots, x_{j-1}) \in X$, the Narayana-Padovan orbit is denoted by

$$\chi_N^{Pa}(G : x_0, x_1, \dots, x_{j-1}).$$

Theorem 2.1. If G is a finite group, then a Narayana-Padovan orbit of the group is simply periodic.

Proof. Let t be the order of the group G , then it is clear that there are t^6 distinct 6-tuples of elements of G . Then, it is easy to see that at least one of the 6-tuples appears twice in the Narayana-Padovan orbit. Because of the repeating, the Narayana-Padovan orbit of the group G is periodic. Since the Narayana-Padovan orbit is periodic, there exist natural number u and v with $u \equiv v \pmod{6}$, such that

$$\chi_N^{Pa}(u) = \chi_N^{Pa}(v), \chi_N^{Pa}(u+1) = \chi_N^{Pa}(v+1), \dots, \chi_N^{Pa}(u+6) = \chi_N^{Pa}(v+6).$$

By the definition of the Narayana-Padovan orbit $\chi_N^{Pa}(G: x_0, x_1, \dots, x_{j-1})$, we can easily derive

$$\chi_N^{Pa}(k) = (\chi_N^{Pa}(k+1))^{-1} (\chi_N^{Pa}(k+2))^{-1} (\chi_N^{Pa}(k+3)) (\chi_N^{Pa}(k+4)) (\chi_N^{Pa}(k+5)) (\chi_N^{Pa}(k+6))^{-1}.$$

Therefore, we obtain $\chi_N^{Pa}(u) = \chi_N^{Pa}(v)$, and it then follows that

$$\chi_N^{Pa}(u-v) = \chi_N^{Pa}(0), \chi_N^{Pa}(u-v+1) = \chi_N^{Pa}(1), \dots, \chi_N^{Pa}(u-v+6) = \chi_N^{Pa}(6).$$

which implies that the Narayana-Padovan orbit $\chi_N^{Pa}(G: x_0, x_1, \dots, x_{j-1})$ is simply periodic. \square

Let the notation $L\chi_N^{Pa}(G: x_0, x_1, \dots, x_{j-1})$ denote the length of the period of the Narayana-Padovan orbit $\chi_N^{Pa}(G: x_0, x_1, \dots, x_{j-1})$.

In (Deveci & Erdağ, 2022), Deveci and Erdağ denoted the period of the sequence $\{n_k^{Pa}(m)\}$, when read modulo m by $hn_k^{Pa}(m)$.

We now examine the length of the period of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group Q_{2^m} .

Theorem 2.2. For generating pair (x, y) , the length of the period of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group $L\chi_N^{Pa}(Q_{2^m}: x, y)$ is $2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2)$.

Proof. We consider the length of the period of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group by the aid of the period $hn_k^{Pa}(2)$. We obtain Narayana-Padovan orbit in the following form:

$$\begin{aligned} \chi_N^{Pa}(0) &= x, \chi_N^{Pa}(1) = y, \chi_N^{Pa}(2) = e, \chi_N^{Pa}(3) = e, \chi_N^{Pa}(4) = e, \chi_N^{Pa}(5) = e, \\ \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)) &= x, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2) + 1) = x^{4\alpha_1} y, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2) + 2) = x^{4\alpha_2}, \\ \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2) + 3) &= e, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2) + 4) = x^{4\alpha_3}, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2) + 5) = x^{4\alpha_4}, \end{aligned}$$

where $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4 \in \mathbb{Z}$. Using the above, the sequence becomes:

$$\begin{aligned} \chi_N^{Pa}(0) &= x, \chi_N^{Pa}(1) = y, \chi_N^{Pa}(2) = e, \chi_N^{Pa}(3) = e, \chi_N^{Pa}(4) = e, \chi_N^{Pa}(5) = e, \\ \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)i) &= x, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)i + 1) = x^{4i\beta_1} y, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)i + 2) = x^{4i\beta_2}, \\ \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)i + 3) &= e, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)i + 4) = x^{4i\beta_3}, \chi_N^{Pa}(2 \cdot hn_k^{Pa}(2)i + 5) = x^{4i\beta_4}, \end{aligned}$$

where $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 \in \mathbb{Z}$. So we need the smallest integer i such that $2^{m-1} \cdot \gamma = 4i$, ($\gamma \in \mathbb{Z}$) for $m \geq 3$. If we choose $i = 2^{m-3}$, we obtain

$$\begin{aligned} \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2)) &= x, \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 1) = y, \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 2) = e, \\ \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 3) &= e, \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 4) = e, \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 5) = e. \end{aligned}$$

Since the elements succeeding

$$\begin{aligned} \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2)), \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 1), \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 2), \\ \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 3), \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 4), \chi_N^{Pa}(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2) + 5) \end{aligned}$$

depend on x, y and e for their values, the cycle begins again with the $(2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2))^{nd}$ element. Thus it is verified that $L\chi_N^{Pa}(Q_{2^m} : x, y) = 2^{m-2} \cdot hn_k^{Pa}(2)$. □

Example 2.1. For $m = 4$, we consider the length of the period of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group Q_{16} . Using the relations of the generalized quaternion group Q_{16} , we have the sequence

$$\begin{aligned} \chi_N^{Pa}(0) &= x, \chi_N^{Pa}(1) = y, \chi_N^{Pa}(2) = e, \chi_N^{Pa}(3) = e, \chi_N^{Pa}(4) = e, \chi_N^{Pa}(5) = e, \chi_N^{Pa}(6) = x^{-1}y^{-1}, \\ \chi_N^{Pa}(7) &= x^{-3}, \chi_N^{Pa}(8) = y^{-1}x^{-2}, \chi_N^{Pa}(9) = x^4, \chi_N^{Pa}(10) = x^4, \chi_N^{Pa}(11) = x^2, \chi_N^{Pa}(12) = e, \chi_N^{Pa}(13) = x^3y, \\ \chi_N^{Pa}(14) &= x, \chi_N^{Pa}(15) = y, \chi_N^{Pa}(16) = e, \chi_N^{Pa}(17) = e, \chi_N^{Pa}(18) = x^4, \chi_N^{Pa}(19) = x^4, \chi_N^{Pa}(20) = x^{-1}y^{-1}, \\ \chi_N^{Pa}(21) &= x^{-3}, \chi_N^{Pa}(22) = y^{-1}x^{-2}, \chi_N^{Pa}(23) = x^4, \chi_N^{Pa}(24) = x^4, \chi_N^{Pa}(25) = x^{-2}, \chi_N^{Pa}(26) = x^4, \chi_N^{Pa}(27) = x^3y, \\ \chi_N^{Pa}(28) &= x, \chi_N^{Pa}(29) = y, \chi_N^{Pa}(30) = e, \chi_N^{Pa}(31) = e, \chi_N^{Pa}(32) = e, \chi_N^{Pa}(33) = e. \end{aligned}$$

Since $\chi_N^{Pa}(0) = \chi_N^{Pa}(28) = x$, $\chi_N^{Pa}(1) = \chi_N^{Pa}(29) = y$, $\chi_N^{Pa}(2) = \chi_N^{Pa}(30) = e$, $\chi_N^{Pa}(3) = \chi_N^{Pa}(31) = e$, $\chi_N^{Pa}(4) = \chi_N^{Pa}(32) = e$, $\chi_N^{Pa}(5) = \chi_N^{Pa}(33) = e$ the length of the period of the Narayana-Padovan orbit $L\chi_N^{Pa}(Q_{16} : x, y) = 28$.

3. CONCLUSION

In this study, we studied the Narayana-Padovan sequence in groups and then we defined the Narayana-Padovan orbit. Finally, we obtained the lengths of the periods of the Narayana-Padovan orbit in the generalized quaternion group Q_{2^m} , ($m \geq 3$) as applications of the results obtained.

REFERENCES

- Allouche, J., & Johnson, T. (1996). Narayana's cows and delayed morphisms. (s. 2-7). Normandy, France: Proceedings of 3rd Computer Music Conference JIM96.
- Aydın, H., & Dikici, R. (1998). General Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 36(3), 216-221.
- Campbell, C., Doostie, H., & Robertson, E. (1990). Fibonacci Length of Generating Pairs in Groups. In: *Applications of Fibonacci Numbers*, 27-35.
- Deveci, Ö. (2015). The Pell-Padovan sequences and the Jacobsthal-Padovan sequences in finite groups. *Utilitas Mathematica*, 98, 257-270.
- Deveci, Ö. (2018). The Padovan-circulant sequences and their applications. *Mathematical Reports*, 20(70), 401-416.
- Deveci, Ö., & Erdağ, E. (2022). The Narayana-Padovan Sequence Modulo m . *Proceedings Book* (s. 197-201). Erzurum, Turkey: Ege 6th International Conference on Applied Sciences.
- Deveci, Ö., Taş, S., & Karaduman, E. (2014). The Fibonacci-Padovan sequences in finite groups. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 8(3), 279-287.
- Doostie, H., & Campbell, C. (2000). Fibonacci Length of Automorphism Groups Involving Tribonacci Numbers. *Vietnam Journal of Mathematics*, 28(1), 57-65.
- Erdağ, Ö., & Deveci, Ö. (2022). The Narayana-Padovan Sequence And Its Binet Formulas. *Full Text Book* (s. 468-472). İstanbul, Turkey: Al-Farabi 4th International Congress on Applied Sciences.
- Knox, S. (1992). Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 30(2), 116-120.
- Wall, D. (1960). Fibonacci Series Modulo m . *American Mathematical Monthly*, 67(6), 525-532.
- Wilcox, H. (1986). Fibonacci Sequences of Period in Groups. *Fibonacci Quarterly*, 24(4), 356-361.

THE REPRESENTATIONS AND FINITE SUMS OF THE MERSENNE-FIBONACCI NUMBERS

Özgür ERDAĞ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-8071-6794

Ömür DEVECİ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5870-5298

ABSTRACT

Homogeneous linear recurrence sequences are frequently encountered at the point of interdisciplinary relationships. Many authors have obtained various structural properties of these sequences such as the exponential, permanental, determinantal and combinational representations and the finite sums by using the generating matrix and generating function of recurrence sequences in an algebraic sense, and such studies are still up to date. Several authors also defined some linear recurrence sequences and gave their various properties by matrix methods. In this study, we consider the Mersenne-Fibonacci sequence. In addition, we derive the permanental and the determinantal representations of the Mersenne-Fibonacci numbers by using certain matrices that are obtained from the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequence. Finally, we obtain the combinatorial and the exponential representations and the finite sums of the Mersenne-Fibonacci numbers by the aid of the generating function and the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequence.

Keywords: The Mersenne-Fibonacci number, matrix, representation, sum

1. INTRODUCTION

Erdağ and Deveci (Erdağ & Deveci, 2023) defined the Mersenne-Fibonacci sequence $\{M_n^F\}$ by the following homogeneous linear recurrence relation:

$$M_{n+4}^F = 4M_{n+3}^F - 4M_{n+2}^F - M_{n+1}^F - M_n^F$$

for $n \geq 0$ and with initial conditions $M_0^F = M_1^F = M_2^F = 0$ and $M_3^F = 1$.

Also in (Erdağ & Deveci, 2023), they gave the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequence $\{M_n^F\}$ as follows:

$$A_F^M = \begin{bmatrix} 4 & -4 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

The matrix $A_F^M = [a_{ij}]_{4 \times 4}$ is said to be the Mersenne-Fibonacci matrix. Then, we obtained that

$$\left(A_F^M\right)^n = \begin{bmatrix} M_{n+3}^F & -\left(4M_{n+2}^F + M_{n+1}^F + M_n^F\right) & -\left(M_{n+2}^F + M_{n+1}^F\right) & -M_{n+2}^F \\ M_{n+2}^F & -\left(4M_{n+1}^F + M_n^F + M_{n-1}^F\right) & -\left(M_{n+1}^F + M_n^F\right) & -M_{n+1}^F \\ M_{n+1}^F & -\left(4M_n^F + M_{n-1}^F + M_{n-2}^F\right) & -\left(M_n^F + M_{n-1}^F\right) & -M_n^F \\ M_n^F & -\left(4M_{n-1}^F + M_{n-2}^F + M_{n-3}^F\right) & -\left(M_{n-1}^F + M_{n-2}^F\right) & -M_{n-1}^F \end{bmatrix}$$

for $n \geq 3$, which can be readily established by mathematical induction.

Recently, many authors studied number theoretic properties such as those obtained from homogeneous linear recurrence relations relevant to this paper; see for example: (Bradie, 2010; Shannon, Horadam, & Anderson, 2006; Tuğlu, Koçer, & Stakhov, 2011; Taşçı & Firengiz, 2010). In (Kilic, 2008; Kilic & Tasci, 2006; Kılıc, 2009; Stakhov, 1999), the authors defined some linear recurrence sequences and gave their various properties by matrix methods. In this study, we consider the Mersenne-Fibonacci sequence. Also, we derive the permanental and the determinantal representations of the Mersenne-Fibonacci numbers by using certain matrices that are obtained from the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequence. Finally, we obtain the combinatorial and exponential representations and the finite sums of the Mersenne-Fibonacci numbers by the aid of the generating function and the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequence.

2. MAIN RESULTS

Definition 2.1. A $u \times v$ real matrix $M = [m_{i,j}]$ is called a contractible matrix in the k th column (resp. row.) if the k th column (resp. row.) contains exactly two non-zero entries.

Suppose that x_1, x_2, \dots, x_u are row vectors of the matrix M . If M is contractible in the k th column such that $m_{i,k} \neq 0, m_{j,k} \neq 0$ and $i \neq j$, then the $(u-1) \times (v-1)$ matrix $M_{ij,k}$ is obtained from M by replacing the i th row with $m_{i,k}x_j + m_{j,k}x_i$ and deleting the j th row. The k th column is called the contraction in the k th column relative to the i th row and the j th row.

In (Brualdi & Gibson, 1997), Brualdi and Gibson obtained that $per(M) = per(N)$ if M is a real matrix of order $\alpha > 1$ and N is a contraction of M .

Now we concentrate on finding relationships among the Mersenne-Fibonacci numbers and the permanents of certain matrices which are obtained by using the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequences.

Let $D_{\alpha}^{M,F} = [d_{ij}]$ be the $\alpha \times \alpha$ super-diagonal matrix, defined by

$$d_{ij} = \begin{cases} 4 & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha, \\ 1 & \text{if } i = \varepsilon + 1 \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 1, \\ & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 2 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 2 \\ -1 & \text{and} \\ & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 3 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 3, \\ -4 & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 1 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 1, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

for $\alpha \geq 4$. Then we have the following Theorem.

Theorem 2.1. For $\alpha \geq 4$,

$$perD_{\alpha}^{M,F} = M_{\alpha+3}^F.$$

Proof. Let us consider matrix $D_{\alpha}^{M,F}$ and the equation be hold for $\alpha \geq 4$. Then we show that the equation holds for $\alpha + 1$. If we expand the $perD_{\alpha}^{M,F}$ by the Laplace expansion of permanent with respect to the first row, then we obtain

$$perD_{\alpha+1}^{M,F} = 4perD_{\alpha}^{M,F} - 4perD_{\alpha-1}^{M,F} - perD_{\alpha-2}^{M,F} - perD_{\alpha-3}^{M,F}.$$

Since $perD_{\alpha}^{M,F} = M_{\alpha+3}^F$, $perD_{\alpha-1}^{M,F} = M_{\alpha+2}^F$, $perD_{\alpha-2}^{M,F} = M_{\alpha+1}^F$ and $perD_{\alpha-3}^{M,F} = M_{\alpha}^F$ we easily obtain that $perD_{\alpha+1}^{M,F} = M_{\alpha+4}^F$. So the proof is complete. □

Let $E_{\alpha}^{M,F} = [e_{ij}]$ be the $\alpha \times \alpha$ matrix, defined by

$$e_{ij} = \begin{cases} 4 & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 1, \\ & \text{if } i = \varepsilon + 1 \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 2 \\ 1 & \text{and} \\ & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } \varepsilon = \alpha, \\ -1 & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 2 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 2 \\ & \text{and} \\ & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 3 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 3, \\ -4 & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 1 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq \alpha - 2, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

for $\alpha \geq 4$. Then we have the following Theorem.

Theorem 2.2. For $\alpha \geq 4$,

$$\text{per}E_{\alpha}^{M,F} = M_{\alpha+2}^F.$$

Proof. Let us consider matrix $E_{\alpha}^{M,F}$ and the equation be hold for $\alpha \geq 4$. Then we show that the equation holds for $\alpha + 1$. If we expand the $\text{per}E_{\alpha}^{M,F}$ by the Laplace expansion of permanent with respect to the first row, then we obtain

$$\text{per}E_{\alpha+1}^{M,F} = 4\text{per}E_{\alpha}^{M,F} - 4\text{per}E_{\alpha-1}^{M,F} - \text{per}E_{\alpha-2}^{M,F} - \text{per}E_{\alpha-3}^{M,F}.$$

Since $\text{per}E_{\alpha}^{M,F} = M_{\alpha+2}^F$, $\text{per}E_{\alpha-1}^{M,F} = M_{\alpha+1}^F$, $\text{per}E_{\alpha-2}^{M,F} = M_{\alpha}^F$ and $\text{per}E_{\alpha-3}^{M,F} = M_{\alpha-1}^F$ we easily obtain that $\text{per}E_{\alpha+1}^{M,F} = M_{\alpha+3}^F$. So the proof is complete. \square

Assume that $G_{\alpha}^{M,F} = [g_{ij}]$ is the $\alpha \times \alpha$ matrix, defined by

$$G_{\alpha}^{M,F} = \begin{matrix} & & & & (\alpha-1)\text{th} \\ & & & & \downarrow \\ \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 1 & 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} & & & & E_{\alpha-1}^{M,F} \end{matrix}$$

for $\alpha > 4$, then we have the following results:

Theorem 2.3. For $\alpha > 4$,

$$\text{per}G_{\alpha}^{M,F} = \sum_{i=0}^{\alpha+1} M_i^F.$$

Proof. If we extend $perG_{\alpha}^{M,F}$ with respect to the first row, we write

$$perG_{\alpha}^{M,F} = perG_{\alpha-1}^{M,F} + perE_{\alpha-1}^{M,F}$$

Thus, by the results and an inductive argument, the proof is easily seen. □

A matrix K is called convertible if there is an $n \times n$ $(1,-1)$ -matrix L such that $perK = \det(K \circ L)$, where $K \circ L$ denotes the Hadamard product of K and L .

Now we give relationships among the Mersenne-Fibonacci numbers and the determinants of certain matrices which are obtained by using the matrices $D_{\alpha}^{M,F}$, $E_{\alpha}^{M,F}$ and $G_{\alpha}^{M,F}$. Let $\alpha > 4$ and let H be the $\alpha \times \alpha$ matrix, defined by

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & \cdots & 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & \cdots & 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Corollary 2.1. For $\alpha > 4$,

$$\det(D_{\alpha}^{M,F} \circ H) = M_{\alpha+3}^F,$$

$$\det(E_{\alpha}^{M,F} \circ H) = M_{\alpha+2}^F$$

and

$$\det(G_{\alpha}^{M,F} \circ H) = \sum_{i=0}^{\alpha+1} M_i^F.$$

Proof. Since $perD_{\alpha}^{M,F} = \det(D_{\alpha}^{M,F} \circ H)$, $perE_{\alpha}^{M,F} = \det(E_{\alpha}^{M,F} \circ H)$ and $perG_{\alpha}^{M,F} = \det(G_{\alpha}^{M,F} \circ H)$ for $\alpha > 4$ by Theorem 2.1., Theorem 2.2. and Theorem 2.3., we have the conclusion. □

Let $K(k_1, k_2, \dots, k_v)$ be a $v \times v$ companion matrix as follows:

$$K(k_1, k_2, \dots, k_v) = \begin{bmatrix} k_1 & k_2 & \dots & k_v \\ 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

For more details on the companion type matrices, see (Lancaster & Tismenetsky, 1985; Lidl & Niederreiter, 1986).

Theorem 2.4. (Chen and Louck (Chen & Louck, 1996)) The (i, j) entry $k_{i,j}^{(n)}(k_1, k_2, \dots, k_v)$ in the matrix $K^n(k_1, k_2, \dots, k_v)$ is given by the following formula:

$$k_{i,j}^{(n)}(k_1, k_2, \dots, k_v) = \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_v)} \frac{t_j + t_{j+1} + \dots + t_v}{t_1 + t_2 + \dots + t_v} \times \binom{t_1 + \dots + t_v}{t_1, \dots, t_v} k_1^{t_1} \dots k_v^{t_v} \quad (2.1)$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \dots + vt_v = n - i + j$,

$\binom{t_1 + \dots + t_v}{t_1, \dots, t_v} = \frac{(t_1 + \dots + t_v)!}{t_1! \dots t_v!}$ is a multinomial coefficient, and the coefficients in (2.1) are

defined to be 1 if $n = i - j$.

Then we can give other combinatorial representations than for the Mersenne-Fibonacci numbers by the following Corollary.

Corollary 2.2. Let M_n^F be the n th Mersenne-Fibonacci number for $n \geq 3$. Then

i.

$$M_n^F = \sum_{(t_1, t_2, t_3, t_4)} \binom{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{t_1, t_2, t_3, t_4} 4^{t_1} (-1)^{t_3 + t_4} (-4)^{t_2}$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + 3t_3 + 4t_4 = n - 3$.

ii.

$$M_n^F = - \sum_{(t_1, t_2, t_3, t_4)} \frac{t_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \times \binom{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{t_1, t_2, t_3, t_4} 4^{t_1} (-1)^{t_3 + t_4} (-4)^{t_2}$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + 3t_3 + 4t_4 = n + 1$.

Proof. If we take $i = 4, j = 1$ for the case i. and $i = 3, j = 4$ for the case ii. in Theorem 2.4., then we can directly see the conclusions from $(A_F^M)^n$. □

It is easy to see that the generating function of the Mersenne-Fibonacci sequence $\{M_n^F\}$ is as follows:

$$f(x) = \frac{x^3}{1 - 4x + 4x^2 + x^3 + x^4}, \quad (0 \leq 4x - 4x^2 - x^3 - x^4 < 1).$$

Now considering the function $f(x)$, we can give an exponential representation for the Mersenne-Fibonacci sequence by the following Theorem.

Theorem 2.5. Let $f(x)$ be generating function for the Mersenne-Fibonacci sequence. The exponential representation for the Mersenne-Fibonacci sequence is as follows:

$$f(x) = x^3 \exp\left(\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(x)^i}{i} (4 - 4x - x^2 - x^3)^i\right).$$

Proof. Since

$$\ln \frac{f(x)}{x^3} = -\ln(1 - 4x + 4x^2 + x^3 + x^4)$$

and

$$\ln(1 - 4x + 4x^2 + x^3 + x^4) = -\left[x(4 - 4x - x^2 - x^3) + \frac{1}{2}x^2(4 - 4x - x^2 - x^3)^2 + \dots + \frac{1}{i}x^i(4 - 4x - x^2 - x^3)^i \right],$$

by a simple calculation, we obtain the conclusion. □

Now we consider the sums of the Mersenne-Fibonacci numbers. Let

$$S_n = \sum_{i=0}^n M_i^F$$

for $n \geq 3$ and let $K_n^{M,F}$ and $(K_n^{M,F})^n$ be the 5×5 matrix such that

$$K_n^{M,F} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & & & & \\ 0 & A_F^M & & & \\ 0 & & & & \\ 0 & & & & \end{bmatrix}$$

If we use induction on n , then we obtain

$$\left(K_n^{M,F}\right)^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ S_{n+2} & & & & \\ S_{n+1} & (A_F^M)^n & & & \\ S_n & & & & \\ S_{n-1} & & & & \end{bmatrix}$$

3. CONCLUSION

In this study, we considered a sequence called the Mersenne-Fibonacci sequence. Furthermore, using the generating matrix of the Mersenne-Fibonacci sequence, we obtained some new structural properties of the Mersenne-Fibonacci numbers such as the generating function, the permanent, determinantal, combinatorial, exponential representations, and the finite sums.

REFERENCES

Bradie, B. (2010). Extension and refinements of some properties of sums involving Pell number. *Missouri J.Math. Sci.*, 22(1), 37-43.

Brualdi, R., & Gibson, P. (1997). Convex polyhedra of doubly stochastic matrices I: applications of permanent function. *J. Combin. Theory, Series A*, 22(2), 194-230.

Chen, W., & Louck, J. (1996). The combinatorial power of the companion matrix. *Linear Algebra Appl.*, 232, 261-278.

Erdağ, Ö., & Deveci, Ö. (2023). The Mersenne-Fibonacci Sequence and Binet Formulas. *Congress Proceedings Book* (s. 259-264). Ankara, Turkey: 1. Bilsel International Gordion Scientific Researches Congress.

Horadam, A. (1994). Applications of modified Pell numbers to representations. *Ulam Quarterly*, 3(1), 34-53.

Kilic, E. (2008). The Binet fomula, sums and representations of generalized Fibonacci p -numbers. *European Journal of Combinatorics*, 29, 701-711.

Kılıc, E. (2009). The generalized Pell (p,i) -numbers and their Binet formulas, combinatorial representations, sums. *Chaos, Solitons Fractals*, 40(4), 2047-2063.

Kilic, E., & Tasci, D. (2006). The generalized Binet formula, representation and sums of the generalized order- k Pell numbers. *Taiwanese J. Math.*, 10(6), 1661-1670.

Lancaster, P., & Tismenetsky, M. (1985). *The theory of matrices: with applications*. Elsevier.

- Lidl, R., & Niederreiter, H. (1986). *Introduction to finite fields and their applications*. Cambridge UP.
- Shannon, A. G., Horadam, A. F., & Anderson, P. G. (2006). The Auxiliary Equation Associated with the Plastic Number. *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics*, 12(1), 1-12.
- Stakhov, A. P. (1999). A Generalization of the Fibonacci Q -matrix. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 9, 46-49.
- Taşçı, D., & Firengiz, M. C. (2010). Incomplete Fibonacci and Lucas p -Numbers. *Mathematical and Computer Modelling*, 52(9-10), 1763-1770.
- Tuğlu, N., Koçer, E., & Stakhov, A. (2011). Bivariate Fibonacci like p -polynomials. *Applied Mathematics and Computation*, 217(24), 10239-10246.

THE MERSENNE-JACOBSTHAL SEQUENCE AND ITS BINET FORMULAS

Yeşim AKÜZÜM

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID: 0000-0001-7168-8429

Ömür DEVECİ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

ORCID: 0000-0001-5870-5298

ABSTRACT

In this study, we define a new linear recurrence relation called the Mersenne-Jacobsthal numbers. While defining these numbers, we use the product of the characteristic polynomials of the Mersenne numbers and the Jacobsthal sequence. Then, we obtain the generating matrix for the Mersenne-Jacobsthal numbers and this generating matrix is named the Mersenne-Jacobsthal matrix. Also, we produce the n th power of these generating matrices with the Mersenne-Jacobsthal numbers. Finally, we obtain the Binet formula with the help of the roots of the characteristic polynomial of the Mersenne-Jacobsthal numbers.

Keywords: Mersenne sequence, Jacobsthal sequence, matrix, Binet formula.

1. INTRODUCTION

A Mersenne number, by M_n , is a number of the form $M_n = 2^n - 1$. The Mersenne sequence $\{M_n\}_{n \geq 0}$ can also be defined recursively by

$$M_{n+2} = 3M_{n+1} - 2M_n$$

with initial values $M_0 = 0$ and $M_1 = 1$. It is worth noting that Mersenne numbers belong to the same family as Fermat numbers, and thus, they share the same properties. (Catarino, Campos, & Vasco, 2016)

The Jacobsthal sequence is defined by the following recurrence relation:

$$J_n = J_{n-1} + 2J_{n-2}$$

for $n \geq 2$ and with initial values $J_0 = 0$ and $J_1 = 1$.

It is easy to see that the characteristic polynomials of the Mersenne sequence and Jacobsthal sequence are $g_1(x) = x^2 - 3x + 2$ and $g_2(x) = x^2 - x - 2$, respectively.

Let the $(n+k)$ th term of a sequence be defined recursively by a linear combination of the preceding k terms:

$$a_{n+k} = c_0 a_n + c_1 a_{n+1} + \cdots + c_{k-1} a_{n+k-1}$$

with initial conditions c_0, c_1, \dots, c_{k-1} are real constants. Kalman (Kalman, 1982) derived a number of closed-form formulas for the generalized sequence by the companion matrix method as follows:

Let the matrix A be defined by

$$A_k = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ c_0 & c_1 & c_2 & \cdots & c_{k-2} & c_{k-1} \end{bmatrix}$$

Also, he showed that

$$A_k^n \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_{k-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_n \\ a_{n+1} \\ \vdots \\ a_{n+k-1} \end{bmatrix}$$

Number theoretic properties such as these obtained from homogeneous linear recurrence relations relevant to this paper have been studied recently by many authors; see for example: (Bradie, Extension and Refinements of Some Properties of Sums Involving Pell Number, 2010; Deveci, Akuzum, & Rashedi, The Hadamard-type k-step Pell sequences, 2022; Erdag & Deveci, 2020; Erdag, Halıcı, & Deveci, 2022; Horadam A., 1994; Karaduman & Deveci, 2019; Kılıc, 2008) (Shannon, Horadam, & Anderson, 2006; Stakhov, 1999; Tascı & Firengiz, 2010; Tuglu, Kocer, & Stakhov, 2011), the authors defined some linear recurrence sequences and gave their various properties by matrix methods. In this study, we define a new sequence called the Mersenne-Jacobsthal sequence by using the characteristic polynomials of the Mersenne sequence and the Jacobsthal sequence. In addition, we obtain the generating matrix of the Mersenne-Jacobsthal sequence and then we derive the relationships between the generating matrices and the elements of the Mersenne-Jacobsthal sequence. Finally, we obtain the Binet formulas for the Mersenne-Jacobsthal sequence.

2. MAIN RESULTS

Now we define the Mersenne-Jacobsthal sequence $\{M_n^J\}$ by the following homogeneous linear recurrence relation:

$$M_{n+4}^J = 4M_{n+3}^J - 3M_{n+2}^J - 4M_{n+1}^J + 4M_n^J \tag{2.1}$$

for $n \geq 0$ and with initial conditions $M_0^J = M_1^J = M_2^J = 0$ and $M_3^J = 1$.

By the recurrence relation (2.1), we have

$$\begin{bmatrix} M_{n+4}^J \\ M_{n+3}^J \\ M_{n+2}^J \\ M_{n+1}^J \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -3 & -4 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M_{n+3}^J \\ M_{n+2}^J \\ M_{n+1}^J \\ M_n^J \end{bmatrix}$$

for the Mersenne-Jacobsthal sequence $\{M_n^J\}$. Letting

$$C_J^M = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 4 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

The companion matrix $C_J^M = [c_{ij}]_{4 \times 4}$ is called to be the Mersenne-Jacobsthal matrix. For more detailed information about the companion matrices, see for example: (Lancaster & Tismenetsky, 1985; Lidl & Niederreiter, 1986). It can be readily established by mathematical induction that for $n \geq 1$:

i. If n is odd

$$(C_J^M)^n = \begin{bmatrix} M_{n+3}^J & -4M_{n+2}^J + 1 & -M_{n+3}^J & 4M_{n+2}^J \\ M_{n+2}^J & -4M_{n+1}^J & -M_{n+2}^J + 1 & 4M_{n+1}^J \\ M_{n+1}^J & -4M_n^J + 1 & -M_{n+1}^J & 4M_n^J \\ M_n^J & -4M_{n-1}^J & -M_n^J + 1 & 4M_{n-1}^J \end{bmatrix}$$

ii. If n is even

$$(C_J^M)^n = \begin{bmatrix} M_{n+3}^J & -4M_{n+2}^J & -M_{n+3}^J + 1 & 4M_{n+2}^J \\ M_{n+2}^J & -4M_{n+1}^J + 1 & -M_{n+2}^J & 4M_{n+1}^J \\ M_{n+1}^J & -4M_n^J & -M_{n+1}^J + 1 & 4M_n^J \\ M_n^J & -4M_{n-1}^J + 1 & -M_n^J & 4M_{n-1}^J \end{bmatrix}$$

We easily derive that $\det(C_J^M)^n = (-4)^n$.

Now we concentrate on finding the Binet formulas for the Mersenne-Jacobsthal numbers. It is clear that each of the eigenvalues of the matrix C_J^M is distinct. Let $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$ be the sets of the eigenvalues of the matrix C_J^M and let V_J^M be a 4×4 Vandermonde matrix as follows:

$$V_J^M = \begin{bmatrix} (\varepsilon_1)^3 & (\varepsilon_2)^3 & (\varepsilon_3)^3 & (\varepsilon_4)^3 \\ (\varepsilon_1)^2 & (\varepsilon_2)^2 & (\varepsilon_3)^2 & (\varepsilon_4)^2 \\ (\varepsilon_1)^1 & (\varepsilon_2)^1 & (\varepsilon_3)^1 & (\varepsilon_4)^1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Assume that $V_j^M(i, j)$ is a 4×4 matrix derived from the Vandermonde matrix V_j^M by replacing the j th column of V_j^M by $W_j^M(i)$, where, $W_j^M(i)$ is a 4×1 matrix as follows:

$$W_j^M(i) = \begin{bmatrix} (\varepsilon_1)^{n+4-i} \\ (\varepsilon_2)^{n+4-i} \\ (\varepsilon_3)^{n+4-i} \\ (\varepsilon_4)^{n+4-i} \end{bmatrix}$$

Theorem 2.1. Let $(C_j^M)^n = c_{ij}^n$, then

$$c_{ij}^n = \frac{\det V_j^M(i, j)}{\det V_j^M}$$

for $n \geq 1$.

Proof. Let us consider the matrix C_j^M . Since the eigenvalues of the matrix C_j^M is distinct, it is clear that C_j^M is diagonalizable. Let $D = \text{diag}(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4)$, then it is readily seen that $C_j^M V_j^M = V_j^M D$. Since the matrix C_j^M is invertible, we obtain the equation $(V_j^M)^{-1} C_j^M V_j^M = D$. Therefore, C_j^M is similar to D ; hence, $(C_j^M)^n V_j^M = V_j^M (D)^n$ for $n \geq 1$. So we have the following linear system of equations:

$$\begin{cases} c_{i1}^n (\varepsilon_1)^3 + c_{i2}^n (\varepsilon_1)^2 + c_{i3}^n \varepsilon_1 = (\varepsilon_1)^{n+4-i} \\ c_{i1}^n (\varepsilon_2)^3 + c_{i2}^n (\varepsilon_2)^2 + c_{i3}^n \varepsilon_2 = (\varepsilon_2)^{n+4-i} \\ c_{i1}^n (\varepsilon_3)^3 + c_{i2}^n (\varepsilon_3)^2 + c_{i3}^n \varepsilon_3 = (\varepsilon_3)^{n+4-i} \\ c_{i1}^n (\varepsilon_4)^3 + c_{i2}^n (\varepsilon_4)^2 + c_{i3}^n \varepsilon_4 = (\varepsilon_4)^{n+4-i} \end{cases}$$

Then we conclude that

$$c_{ij}^n = \frac{\det V_j^M(i, j)}{\det V_j^M}$$

for each $n \geq 1$. □

Thus by Theorem 2.1. and the matrix C_j^M , we have the following useful result for the Mersenne-Jacobsthal numbers.

Corollary 2.1. Let M_n^J be the n th element of the Mersenne-Jacobsthal sequence, then

i. If n is odd

$$M_n^J = \frac{\det V_J^M(4,1)}{\det V_J^M} = \frac{\det V_J^M(3,4)}{4 \cdot \det V_J^M}.$$

ii. If n is even

$$M_n^J = \frac{\det V_J^M(4,1)}{\det V_J^M} = -\frac{\det V_J^M(3,2)}{4 \cdot \det V_J^M} = -\frac{\det V_J^M(4,3)}{\det V_J^M} = \frac{\det V_J^M(3,4)}{4 \cdot \det V_J^M}.$$

3. CONCLUSION

In this study, we defined a new sequence called the Mersenne-Jacobsthal sequence by using the characteristic polynomials of the Mersenne and Jacobsthal sequence. Furthermore, using the generating matrix of the Mersenne-Jacobsthal sequence, we derived the relationships between the generating matrices and the elements of the Mersenne-Jacobsthal sequence. Finally, we obtained the Binet formulas for the Mersenne-Jacobsthal sequence.

REFERENCES

- Bradie, B. (2010). Extension and Refinements of Some Properties of Sums Involving Pell Number. *The Missouri Journal of Mathematical Sciences*, 22(1), 37-43.
- Catarino, P., Campos, H., & Vasco, P. (2016). On The Mersenne Sequence. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 46, 37-53.
- Deveci, O., Akuzum, Y., & Rashedi, M. (2022). The Hadamard-type k-step Pell sequences. *Notes Number Theory Disc. Math.*, 28(2), 339-349.
- Erdag, O., & Deveci, O. (2020). On The Connections Between Padovan Numbers and Padovan p-Numbers. *International Journal of Open Problems in Computer Science and Mathematics*, 13(4), 33-47.
- Erdag, O., Halıcı, S., & Deveci, O. (2022). The complex-type Padovan– p sequences. *Mathematica Moravica*, 26(1), 77-88.
- Horadam, A. (1994). Applications of Modified Pell Numbers to Representations. *Ulam Quarterly*, 3(1), 34-53.
- Kalman, D. (1982). Generalized Fibonacci numbers by matrix methods. *The Fibonacci Quarterly*, 20(1), 73-76.
- Karaduman, E., & Deveci, O. (2019). On the adjacency-Pell numbers. *Utilitas Mathematica*, 113, 191-207.
- Kılıç, E. (2008). The Binet formula, Sums and Representations of Generalized Fibonacci p-Numbers. *The European Journal of Combinatorics*, 29(3), 701-711.
- Lancaster, P., & Tismenetsky, M. (1985). *The theory of matrices: with applications*. Elsevier.
- Lidl, R., & Niederreiter, H. (1986). *Introduction to finite fields and their applications*. Cambridge UP.
- Shannon, A. G., Horadam, A. F., & Anderson, P. G. (2006). The Auxiliary Equation Associated with the Plastic Number. *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics*, 12(1), 1-12.
- Stakhov, A. P. (1999). A Generalization of the Fibonacci Q-matrix. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 9, 46-49.

- Tascı, D., & Firengiz, M. (2010). Incomplete Fibonacci and Lucas p -Numbers. *Mathematical and Computer Modelling*, 52(9-10), 1763-1770.
- Tuglu, N., Kocer, E. G., & Stakhov, A. (2011). Bivariate Fibonacci like p -polynomials. *Applied Mathematics and Computation*, 217(24), 10239-10246.

ON HALF OF A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS

Prof. Dr. Sedat İLHAN

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TURKEY

Abstract: In this study, we will show that the half of the symmetric numerical semigroup $S = \langle a, b \rangle$ is $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ or $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$. Also, we will examine the relationships between these semigroups.

Key Words: Numerical semigroup, symmetric, genus, determine number.

MSC:20M14

Introduction

Let \mathbb{N} and \mathbb{Z} be the sets of nonnegative integers and integers, respectively. The subset S of \mathbb{N} is a numerical semigroup if $0 \in S$, $x + y \in S$, for all $x, y \in S$, and $\text{Card}(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$ (this condition is equivalent to $\text{gcd}(S) = 1$, $\text{gcd}(S) =$ greatest common divisor the element of S).

Let S be a numerical semigroup, then $F(S) = \max(\mathbb{Z} \setminus S)$ and $m(S) = \min \{s \in S : s > 0\}$ are called Frobenius number and multiplicity of S , respectively. Also, $n(S) = \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S)$ is called the number determine of S ([1,7]).

If $F(S) - x \in S$ then is called symmetric numerical semigroup, for all $x \in \mathbb{Z} \setminus S$. It is known that $S = \langle a, b \rangle$ is symmetric numerical semigroup, and if S is a symmetric numerical semigroup

then $n(S) = G(S) = \frac{F(S) + 1}{2}$ (for details see [3,4,5,6]).

If S is a numerical semigroup such that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, then we observe that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle = \{s_0 = 0, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n = F(S) + 1, \dots\}$ where $s_i < s_{i+1}$, $n = n(S)$, and the arrow means that every integer greater than $F(S) + 1$ belongs to S , for $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$.

If $a \in \mathbb{N}$ and $a \notin S$, then a is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S)$, i.e, $H(S) = \mathbb{N} \setminus S$ and, the $G(S) = \text{Card}(H(S))$ is called the genus of S . Also, It is know that $G(S) = F(S) + 1 - n(S)$.

Let S be a numerical semigroup and $0 \neq d \in \mathbb{N}$. The set $\frac{S}{d} = \{y \in \mathbb{N} : yd \in S\}$ is called the divisor set of S by d . If $d = 2$ then the set $\frac{S}{2}$ is called half of S . It is clear that $S \cap \frac{S}{2} = \frac{S}{2}$ ([2]).

Let S be a numerical semigroup and $x \in H(S)$. If $x-1, x+1 \notin S$ then x is called isolated gap of S . We denote the set of isolated gaps of S , by $I(S)$, i.e. $I(S) = \{x \in H(S) : x-1, x+1 \notin S\}$. A numerical semigroup S is perfect if $I(S) = \emptyset$ ([8,9]).

In this study, we will show that the half of the symmetric numerical semigroup $S = \langle a, b \rangle$ is $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ or $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$. Also, we will examine the relationships between these semigroups. However, we will also get that both S and $\frac{S}{2}$ are imperfect.

Main Results

Proposition 1. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup. Then

- 1) If a is even then $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ is a symmetric numerical semigroup,
- 2) If b is even then $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$ (or $\frac{S}{2} = \langle \frac{b}{2}, a \rangle$) is a symmetric numerical semigroup.

Proof. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup. Then $(a, b) = 1$ (here (a, b) is the greatest divisor of the numbers a and b).

1) If a is even then let's say $(\frac{a}{2}, b) = d$. Then $d | \frac{a}{2}$ and $d | b$. So, $\frac{a}{2} = dp$, $b = dr$. In this case, we write $d | a$ and $d | b$. Thus, we obtain that $d | (a, b) = 1$. Finally, we find that $(\frac{a}{2}, b) = d = 1$. Thus, $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ is a numerical semigroup, Also, $\frac{S}{2}$ is symmetric since it is generated by two elements.

2) It can be shown similarly to the above that the $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$ (or $\frac{S}{2} = \langle \frac{b}{2}, a \rangle$) is a symmetric numerical semigroup.

Thorem 2. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup. Then The following

situations are provided:

1) If a is even then $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$,

2) If b is even then

(i) If $\frac{b}{2} > a$ then $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$

(ii) If $\frac{b}{2} < a$ then $\frac{S}{2} = \langle \frac{b}{2}, a \rangle$.

Proof. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup. Then $a < b$, and we write $a < \frac{b}{2}$

. In this case, 1)

$$x \in \langle \frac{a}{2}, b \rangle \iff \exists k_1, k_2 \in \mathbb{N}, x = (\frac{a}{2})k_1 + bk_2$$

$$\iff \exists k_1, k_2 \in \mathbb{N}, 2x = ak_1 + b(2k_2) = ak_1 + bc \in \langle a, b \rangle$$

$$\iff 2x \in \langle a, b \rangle = S$$

$$\iff x \in \frac{S}{2}.$$

2) If b is even then

(i) If $\frac{b}{2} > a$ then

$$y \in \langle a, \frac{b}{2} \rangle \iff \exists u_1, u_2 \in \mathbb{N}, y = au_1 + (\frac{b}{2})u_2$$

$$\iff \exists u_1, u_2 \in \mathbb{N}, 2y = a(2u_1) + bu_2 = av + bu_2 \in \langle a, b \rangle$$

$$\iff 2y \in \langle a, b \rangle = S$$

$$\iff y \in \frac{S}{2}.$$

The proof of case (ii) is done in a similar way.

Remark 3. For any S numerical semigroup, when $S = \langle a, b \rangle$ but not $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$.

For example,

$$S = \langle 3, 5 \rangle = \{0, 3, 5, 6, 8, \dots\} \text{ and } \frac{S}{2} = \{x \in \mathbb{N} : 2x \in S\} = \{0, 3, 4, 5, \dots\} = \langle 3, 4, 5 \rangle.$$

Proposition 4. Let $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ are symmetric numerical semigroups, for

$a \in \mathbb{N}$ is even. Then, we have

(a) $F(\frac{S}{2}) = \frac{a}{2}(b-1) - b$

$$(b) \quad n\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{(a-2)(b-1)}{4}$$

$$(c) \quad G\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{(a-2)(b-1)}{4}.$$

Proof. Let $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ are symmetric numerical semigroups, for $a \in \mathbb{N}$ is even. (a) We find that $F\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{a}{2}b - \frac{a}{2} - b = \frac{a}{2}(b-1) - b$ since $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ is symmetric numerical semigroup.

$$(b)-(c) \quad n\left(\frac{S}{2}\right) = G\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{F\left(\frac{S}{2}\right) + 1}{2} = \frac{\frac{a}{2}(b-1) - b + 1}{2} = \frac{ab - a - 2b + 2}{4} = \frac{(a-2)(b-1)}{4} \quad \text{from}$$

$$\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle \text{ is symmetric numerical semigroup.}$$

Proposition 5. Let $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$ are symmetric numerical semigroups, for $b \in \mathbb{N}$ is even. Then,

$$(a) \quad F\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{b}{2}(a-1) - a$$

$$(b) \quad n\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{(a-1)(b-2)}{4}$$

$$(c) \quad G\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{(a-1)(b-2)}{4}.$$

For $\frac{S}{2} = \langle \frac{b}{2}, a \rangle$ the above is the same.

Corollary 6 . Let $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ are symmetric numerical semigroups, for $a \in \mathbb{N}$ is even. Then, we have

$$(a) \quad F(S) = F\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{2}$$

$$(b) \quad n(S) = n\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{4}$$

$$(c) \quad G(S) = G\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{4}.$$

Proof. (a) $F\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{2} = \frac{a(b-1)}{2} - b + \frac{a(b-1)}{2} = a(b-1) - b = F(S).$

$$(b) \quad n\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{4} = \frac{(a-2)(b-1)}{4} + \frac{a(b-1)}{4} = \frac{ab - a - b + 1}{2} = \frac{F(S) + 1}{2} = n(S).$$

(c) The proof is same as (b).

Corollary 7. Let $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle a, \frac{b}{2} \rangle$ are symmetric numerical semigroups, for

$b \in \mathbb{N}$ is even. Then, we have

$$(a) \quad F(S) = F\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{2}$$

$$(b) \quad n(S) = n\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{4}$$

$$(c) \quad G(S) = G\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{4}.$$

For $\frac{S}{2} = \langle \frac{b}{2}, a \rangle$ the above is the same.

Theorem 8. Let $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ are symmetric numerical semigroup, for $a \in \mathbb{N}$

is even. Then, both $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ are not perfect numerical semigroup.

Proof. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup, for $a \in \mathbb{N}$ is even. Then,

$$S = \langle a, b \rangle = \{0, a, 2a, 3a, \dots, b, 2b, 3b, \dots, a+b, a+2b, a+3b, 2a+b, 2a+2b, 2a+3b, \dots, ab-a-b-1, ab-a-b+1, \mathbb{R} \dots\}$$

and $F(S) = ab - a - b$.

Thus we write $H(S) = \{1, 2, 3, \dots, a-1, \dots, b-1, 2b-1, 3b-1, \dots, a+b-1, \dots, ab-a-b-2, ab-a-b\}$. In this

case, we obtain that $I(S) \neq f$. Because, $F(S) \hat{=} I(S)$ since $F(S) - 1 = ab - a - b - 1 \hat{=} S$ and

$F(S) + 1 = ab - a - b + 1 \hat{=} S$. On the other hand, we write

$$\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle = \{0, \frac{a}{2}, a, 2a, 3a, \dots, b, 2b, 3b, \dots, \frac{a}{2} + b, \frac{a}{2} + 2b, a + b, \dots, \frac{a}{2}(b-1) - b - 1, \frac{a}{2}(b-1) - b + 1, \mathbb{R} \dots\}$$

and $F\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{a}{2}(b-1) - b$. So,

$$H\left(\frac{S}{2}\right) = \{1, 2, 3, \dots, \frac{a}{2} - 1, 2a - 1, \dots, b - 1, 2b - 1, \dots, \frac{a}{2} + b - 1, \dots, \frac{a}{2}(b-1) - b - 2, \frac{a}{2}(b-1) - b - 1\}$$

and we find that $F\left(\frac{S}{2}\right) \hat{=} I\left(\frac{S}{2}\right)$ since $F\left(\frac{S}{2}\right) - 1 = \frac{a(b-1)}{2} - b - 1 \hat{=} \frac{S}{2}$ and

$$F\left(\frac{S}{2}\right) + 1 = \frac{a(b-1)}{2} - b + 1 \hat{=} \frac{S}{2}.$$

Thus we obtain that $S = \langle a, b \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle \frac{a}{2}, b \rangle$ are not perfect numerical semigroup.

Example 8. We put $a = 4, b = 5$ in $S = \langle a, b \rangle$ symmetric numerical semigroup. Then we have $S = \langle 4, 5 \rangle = \{0, 4, 5, 8, 9, 10, 12, \textcircled{R} \dots\}$, In this case, we obtain $F(S) = 11, m(S) = 4,$

$$n(S) = \frac{F(S)+1}{2} = 6, H(S) = \{1, 2, 3, 6, 7, 11\} \text{ and } G(S) = \text{Card}(H(S)) = 6. \text{ So, we write}$$

$$\frac{S}{2} = \{x \hat{=} \forall : 2x \hat{=} S\} = \{0, 2, 4, 5, \textcircled{R} \dots\} = \langle 2, 5 \rangle, F\left(\frac{S}{2}\right) = 3, m\left(\frac{S}{2}\right) = 2, H\left(\frac{S}{2}\right) = \{1, 3\}$$

$$n\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{F\left(\frac{S}{2}\right)+1}{2} = 4 \text{ and } G\left(\frac{S}{2}\right) = \text{Card}\left(H\left(\frac{S}{2}\right)\right) = 2. \text{ Thus, we find } I(S) = \{11\}, \text{ and}$$

$$I\left(\frac{S}{2}\right) = \{1, 3\}, \text{ i.e., } S = \langle 4, 5 \rangle \text{ and } \frac{S}{2} = \langle 2, 5 \rangle \text{ are not perfect numerical semigroups.}$$

Finally, we obtain that

$$F\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{2} = 3 + \frac{4(5-1)}{2} = 3 + 8 = 11 = F(S),$$

$$n\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{4} = 2 + \frac{4(5-1)}{4} = 2 + 4 = 6 = n(S) \text{ and}$$

$$G\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{a(b-1)}{2} = 2 + 4 = 6 = G(S).$$

Example 9. We put $a = 3, b = 10$ in $S = \langle a, b \rangle$ symmetric numerical semigroup. Then we have $S = \langle 3, 10 \rangle = \{0, 3, 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, \textcircled{R} \dots\}$, In this case, we obtain

$$F(S) = 17, m(S) = 3, n(S) = \frac{F(S)+1}{2} = 9, H(S) = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 14, 17\} \text{ and } G(S) = 9$$

. So, we write $\frac{S}{2} = \langle 3, 5 \rangle = \{0, 3, 5, 6, 8, \textcircled{R} \dots\}, F\left(\frac{S}{2}\right) = 7, m\left(\frac{S}{2}\right) = 3, H\left(\frac{S}{2}\right) = \{1, 2, 4, 7\}$

$$n\left(\frac{S}{2}\right) = \frac{F\left(\frac{S}{2}\right)+1}{2} = 4 \text{ and } G\left(\frac{S}{2}\right) = 4. \text{ Thus, we find } I(S) = \{11, 14, 17\}, \text{ and } I\left(\frac{S}{2}\right) = \{4, 7\},$$

i.e., $S = \langle 3, 10 \rangle$ and $\frac{S}{2} = \langle 3, 5 \rangle$ are not perfect numerical semigroups. Finally, we obtain that

$$F\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{2} = 7 + \frac{10(3-1)}{2} = 7 + 10 = 17 = F(S),$$

$$n\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{4} = 4 + \frac{10(3-1)}{4} = 4 + 5 = 9 = n(S) \text{ and}$$

$$G\left(\frac{S}{2}\right) + \frac{b(a-1)}{2} = 4 + 5 = 9 = G(S).$$

References

- [1] Froberg, R., Gotlieb, C., and Haggkvist, R. 1987. On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, 63-68.
- [2] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez P.A. 2008. Every numerical semigroup is one half of infinitely many symmetric numerical semigroups, *Comm. Algebra* 36, 2910- 2916.
- [3] Rosales, J.C. 2005. Fundamental gaps of numerical semigroups generated by two elements, *Linear Algebra Appl.* 405, 200-208.
- [4] Rosales, J.C. 1996. On Symmetric Numerical Semigroups, *Journal of Algebra* 182, 422-434.
- [5] Rosales, J.C. 2001. Symmetric numerical semigroups with arbitrary multiplicity and embedding dimension of the american mathematical society 129(8), 2197–2203.
- [6] İlhan, S. 2020. A study on the symmetric numerical semigroups , *Algebra Lett.* 3, 1-5.
- [7] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A. 2009. Numerical semigroups. New York: Springer 181.
- [8] Frías, M.A and Rosales, J.C. 2019. Perfect numerical semigroups, *Turk J Math* 43, 1742 – 1754.
- [9] SMITH, J. 2022. On isolated gaps in numerical semigroups, *Turk J Math* 46, 123 – 129.

ON THE FACTORIZATIONS IN A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS

Prof. Dr. Sedat İLHAN

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TURKEY

Abstract: In this work, we will find the solutions $(x, y) \in \mathbb{N}^2$, that is, the set $Z(s)$, that satisfy the equation $ax + by = s$, where $s \in S$ and $S = \langle a, b \rangle$ symmetric numerical semigroup. We will also obtain the set of $L(s)$.

Key Words: Numerical semigroup, symmetric, factorization, length.

MSC:20M14

Introduction

Let \mathbb{N} and \mathbb{Z} be the sets of nonnegative integers and integers, respectively. The subset S of \mathbb{N} is a numerical semigroup if $0 \in S$, $x + y \in S$, for all $x, y \in S$, and $\text{Card}(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$ (this condition is equivalent to $\text{gcd}(S) = 1$, $\text{gcd}(S) =$ greatest common divisor the element of S).

Let S be a numerical semigroup, then $F(S) = \max(\mathbb{N} \setminus S)$ and $m(S) = \min \{s \in S : s > 0\}$ are called Frobenius number and multiplicity of S , respectively. Also, $n(S) = \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \setminus S)$ is called the determine number of S ([5,6]). If $F(S) - x \in S$ then is called symmetric numerical semigroup, for all $x \in \mathbb{N} \setminus S$. It is known that $S = \langle a, b \rangle$ is symmetric numerical semigroup, and if S is a symmetric numerical semigroup then $n(S) = \frac{F(S) + 1}{2}$ (for details see [2,3,4]).

If S is a numerical semigroup such that $S = \langle u_1, u_2, \dots, u_k \rangle$, then we observe that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_k \rangle = \{s_0 = 0, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n = F(S) + 1, \dots\}$ where $s_i < s_{i+1}$, $n = n(S)$, and the arrow means that every integer greater than $F(S) + 1$ belongs to S , for $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$.

Let $S = \langle u_1, u_2, \dots, u_k \rangle$ be a numerical semigroup and $s \in S$. Then the factorization set of s is $Z(s) = \{(x_1, x_2, \dots, x_k) \in \mathbb{N}^k : s = x_1 u_1 + x_2 u_2 + \dots + x_k u_k\}$. On the other hand, the sum

$x_1 + x_2 + \dots + x_k$ is called length of a factorization $(x_1, x_2, \dots, x_k) \in Z(s)$. In this case, the set $L(s) = \{(x_1, x_2, \dots, x_k) \in Z(s)\}$ is called the length of $s \in S$ ([1,7]).

In this work, we will find the solutions $(x, y) \in \mathbb{Z}^2$, that is, the set $Z(s)$, that satisfy the equation $ax + by = s$, where $s \in S$ and $S = \langle a, b \rangle$. We will also obtain the set of $L(s)$.

Main Results

In this paper, we will take $S = \langle a, b \rangle$ symmetric numerical semigroup and $s \geq 0$, for $s \in S$. If $s = 0$ then the solution of equation $ax + by = s$ is trivial. That is the solution $x = 0, y = 0$, e.i. $Z(0) = \{(0, 0)\}$.

Proposition 1. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup and $s \in S$. If $s = ap, (p \in \mathbb{Z})$ then the factorization set of s is $Z(s) = \{(p, 0) : p \in \mathbb{Z}\}$, and the length of $s \in S$ is $L(s) = \{p : p \in \mathbb{Z}\}$.

Proof. Let be $S = \langle a, b \rangle$ a symmetric numerical semigroup and $s \in S$. If $s = ap, (p \in \mathbb{Z})$ then the factorization set of s is

$$\begin{aligned} Z(s) &= \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 : ax + by = s\} \\ &= \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 : ax + by = ap, p \in \mathbb{Z}\} \\ &= \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 : x = p, y = 0, p \in \mathbb{Z}\} \\ &= \{(p, 0)\}. \end{aligned}$$

Theorem 2. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup and $s \in S$. If $s = bq, (q \in \mathbb{Z})$ then the factorization set of s is $Z(s) = \{(0, q) : q \in \mathbb{Z}\}$, and the length of $s \in S$ is $L(s) = \{q : q \in \mathbb{Z}\}$.

Proof. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup and $s \in S$. If $s = bq, (q \in \mathbb{Z})$ then the factorization set of s is

$$\begin{aligned} Z(s) &= \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 : ax + by = s\} \\ &= \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 : ax + by = bq, q \in \mathbb{Z}\} \\ &= \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 : x = 0, y = q, q \in \mathbb{Z}\} \\ &= \{(0, q)\}. \end{aligned}$$

Theorem 3. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup, $s \in S$ and k be the smallest common multiple of the numbers a and b .

If $s = mk, (m \in \mathbb{N})$ then the factorization set of s is

$$Z(s) = \{(mb, 0), ((m-1)b, a), ((m-2)b, 2a), ((m-3)b, 3a), \dots, (b, (m-1)a), (0, ma) : m \in \mathbb{N}, m > 1\}$$

, and $L(s) = \{mb, mb + a - b, mb + 2(a - b), mb + 3(a - b), \dots, ma + b - a, ma : m \in \mathbb{N}\}.$

Proof. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup, $s \in S$ and k be the smallest common multiple of the numbers a and b . Thus, we write $k = ab$ since $\gcd(a, b) = 1$. If $s = mk, (m \in \mathbb{N})$ then we obtain the equation

$$ax + by = s \S ax + by = mk \S ax + by = m(ab). \text{ So, we find } x = b(m - \frac{y}{a})^3 \geq 0. \text{ Here,}$$

$$(m - \frac{y}{a})^3 \geq 0 \S y \leq ma.$$

On the other hand, we have $y = ar, 0 \leq r \leq m$ from $(m - \frac{y}{a})^3 \geq 0 \S$. In this case, we obtain that the solution of $ax + by = s$ as follows:

$$x = mb, y = 0, \text{ for } r = 0.$$

$$x = (m-1)b, y = a, \text{ for } r = 1,$$

$$x = (m-2)b, y = 2a, \text{ for } r = 2,$$

⋮

$$x = (m - (m-1))b = b, y = (m-1)a, \text{ for } r = m-1,$$

and

$$x = 0, y = ma, \text{ for } r = m.$$

Finally, we write that

$$Z(s) = \{(mb, 0), ((m-1)b, a), ((m-2)b, 2a), ((m-3)b, 3a), \dots, (b, (m-1)a), (0, ma) : m \in \mathbb{N}, m > 1\}.$$

Corollary 4. Let $S = \langle a, b \rangle$ be a symmetric numerical semigroup and $s \in S$.

If a and b not divide by s then the factorization set of s is

$$Z(s) = \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 : x = x_0 + bn, y = y_0 - an, n \in \mathbb{Z}\}, \text{ where } (x_0, y_0) \in \mathbb{N}^2 \text{ is a special}$$

solution of the equation $ax + by = s$.

Example 5. We put $a = 3, b = 5$ in $S = \langle a, b \rangle$ symmetric numerical semigroup. Then we have $S = \langle 3, 5 \rangle = \{0, 3, 5, 6, 8, \dots\}$, In this case, we obtain $F(S) = 7, m(S) = 3,$

$$n(S) = \frac{F(S) + 1}{2} = 4. \text{ Here,}$$

(1) if $s = 12 = 3 \cdot 4$ then the factorization set of s is $Z(s = 12) = \{(4, 0)\}$, and the length of $12 \hat{\in} S$ is $L(s) = \{4\}$.

(2) if $s = 35 = 5 \cdot 7$ then the factorization set of s is $Z(s = 35) = \{(0, 7)\}$, and the length of $35 \hat{\in} S$ is $L(s) = \{7\}$.

(3) if $s = 45$ then the factorization set of s is $Z(45) = \{(3, 5, 0), (2, 5, 3), (5, 6), (0, 9)\} = \{(15, 0), (10, 3), (5, 6), (0, 9)\}$, and the length of $45 \hat{\in} S$ is $L(s = 45) = \{15, 13, 11, 9\}$.

(4) if $s = 44$ then we take $x_0 = 3, y_0 = 7$ the special solution of equalite $3x + 5y = 44$ then factorization set of 44 is

$$\begin{aligned} Z(44) &= \{(x, y) \hat{\in} \mathbb{N}^2 : x = x_0 + bn, y = y_0 - an, n \hat{\in} \mathbb{Z}\} \\ &= \{(x, y) \hat{\in} \mathbb{N}^2 : x = 3 + 5n, y = 7 - 3n, n \hat{\in} \mathbb{Z}\}, \\ &= \{(3, 7), (8, 4), (13, 1)\} \end{aligned}$$

and the length of $44 \hat{\in} S$ is $L(s = 44) = \{10, 12, 14\}$.

References

[1] Chapman, S.T. and O'Neill, C. 2018. Factoring in the Chicken McNugget monoid, *Mathematics Magazine* 91 (5), 323-336.

[2] Rosales, J.C.1996.On Symmetric Numerical Semigroups,*Journal of Algebra* 182, 422-434.

[3] Rosales, J.C.2001. Symmetric numerical semigroups with arbitrary multiplicity and embedding dimension of the american mathematical society 129(8), 2197-2203.

[4] İlhan, S. 2020. A study on the symmetric numerical semigroups , *Algebra Lett.* 3, 1-5.

[5] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A.2009.Numerical semigroups. New York: Springer 181.

[6] Froberg, R., Gotlieb, C., and Haggkvist, R. 1987. On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, 63-68.

[7] Schwartz, M. S.2019. Factorization Lengths in Numerical Monoids , *Senior Projects Spring* 2019. 245., pages 56.

HEAT TRANSFER FLOW OF MICROPOLAR NANOFLUID WITH SUCTION AND INJECTION CONTAINING CNTs OVER A STRETCHING SHEET

Abid HUSSANAN*

Department of Mathematics, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore,
Pakistan

Samia RANI

Department of Mathematics, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore,
Pakistan

H. A. M. Al-Sharifi

Department of Mathematics, College of Education for Pure Sciences, University of Kerbala, Kerbala,
1125, Iraq

ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNTs) are one of the most valuable materials with very high thermal conductivity as compare to the other nanoparticles. Two types of CNTs are well known for the researchers, the single wall CNT (SWCNTs) and the multi wall CNTs (MWCNTs). Nanofluids containing CNTs are likely to be the future heat transfer media because of their significantly higher thermal conductivities. In the present study, a numerical investigation has been carried out to discuss the steady, laminar, two-dimensional heat transfer flow of micropolar nanofluid with suction and injection containing CNTs over a stretching sheet. The objective of the present research is twofold. At the first stage, mathematical formulation will develop for nanofluids containing CNTs based on single-phase model with realistic physical boundary conditions. At the second stage of the research a series of CFD simulations will be carried out with the purpose to study nanofluids. To complete this task, we will use Runge Kutta Fehlberg fourth-fifth order (RKF45) method.

Keywords: Micropolar Nanofluids; Carbon Nanotubes; **Convection flow.**

ÇOCUK HAKLARI EĞİTİMİ

Doç. Dr. Ayşegül ŞAKIR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi
Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-2979-7899

ÖZET

20 Kasım 1989 yılında yayınlanan ve 2 Eylül 1990 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşme, çocukları, gerekli düzenlemeler ve yasalarla güvence altına almıştır. Çocuklar toplumun geleceğidir. Sağlıklı bir toplum için çocukların mümkün olan en iyi koşullarda hayata başlamaları, sağlıklı gelişebilmeleri, sahip olduğu potansiyelin geliştirilmesi, ihmal ve istismardan uzak kalması, kendini ifade edebilen birey haline gelmesi önemlidir. Çocuk haklarının hayata geçirilmesinde çocuk hakları eğitimi önemlidir. Çocuk hakları eğitiminde, çocukların haklarını bilmesi, kullanması, savunması için fırsatlar oluşturulması gerekir. Bu eğitimde kendine ve başkalarına değer verme, günlük yaşamda insan haklarını tanıma ve saygılı olma, temel haklarını kavrama ve ifade edebilme, farklılıklara değer verme ve saygı gösterme hedeflenmektedir. Okullar sadece çocukların eğitim haklarını gerçekleştirmeyle kalmayıp çocukların haklarını öğrendiği ve uyguladığı kurumlar olmalıdır. Küçük yaşlardan itibaren kendi hak ve sorumluluklarını öğrenerek yetiştirilen bireylerin kişilik gelişimlerinin daha sağlıklı olduğu, iyi vatandaş olma yolunda ilerlediği vurgulanmaktadır. Çocuk hakları eğitimi, çocukların istismar ve zararlardan korunması, demokratik değerlerin kazanılmasında önemli olduğundan, okullarda çocuk haklarına duyarlı bir eğitim-öğretim ortamının oluşturulması gerekmektedir. Çocukların eğitiminin planlanmasında etkili kişiler bu alanda görev alan öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenlerin çocuk hakları ve öğretimine ilişkin deneyimlerinin olması gerekmektedir. Küçük yaştaki çocuklara eğitimle kazandırılabilen hak ve sorumluluklar öğretmenlerin planladığı etkinliklerle kazandırılabilir. Öğretmenlerin, çocukların yaş ve gelişim düzeyine uygun olarak hazırladığı çalışmalar, zamanla kalıcı öğrenmelere dönüşür. Olumlu bir okul kültürünün, çocuk hakları sözleşmesinin, okul politikalarını ve uygulamalarını yönlendirmek için önemli olduğu vurgulanmaktadır. Çocuğun haklarına ilişkin alacağı eğitim, aile ve toplum içerisinde onun hakları konusunda bilinçli bir birey olmasını sağlayacaktır. Çocuğun haklarının farkında olması, kendini koruması, savunması, ifade etmesi, başkalarının hakkına saygı duyması, çocuğun sağlıklı gelişmesi ve sağlıklı toplum için de önemlidir.

Anahtar Kelime: Çocuk Hakları, Çocuk Hakları Sözleşmesi, Çocuk Hakları Eğitimi

CHILDREN RIGHTS EDUCATION

SUMMARY

The United Nations Convention on the Rights of the Child, which was published on 20 November 1989 and entered into force on 2 September 1990, protected children with the necessary regulations and laws. Children are the future of society. For a healthy society, it is important for children to start life in the best possible conditions, to develop healthily, to develop their potential, to stay away from neglect and abuse, and to become individuals who can express themselves. Children's rights education is important in realizing children's rights. In child rights education, opportunities must be created for children to know, use and defend their rights. This training aims to value oneself and others, recognize and respect human rights in daily life, understand and express fundamental rights, and value and respect differences. Schools should not only realize children's education rights, but also be institutions where children learn and practice their rights. It is emphasized that individuals who are raised by learning their rights and responsibilities from an early age have healthier personality development and progress towards becoming good citizens. Since child rights education, protecting children from abuse and harm are important in acquiring democratic values, it is necessary to create an educational environment sensitive to children's rights in schools. Effective people in planning children's education are teachers working in this field. For this reason, teachers must have experience in children's rights and teaching. The rights and responsibilities that can be acquired by young children through education can be acquired through activities planned by teachers. The activities prepared by teachers in accordance with the age and development level of children turn into permanent learning over time. It is emphasized that a positive school culture and the convention on children's rights are important to guide school policies and practices. The education the child receives regarding his rights will enable him to become an individual who is conscious of his rights within the family and society. It is important for the child to be aware of his rights, to protect himself, to defend himself, to express himself, and to respect the rights of others, for the healthy development of the child and for a healthy society.

Keyword: Children's Rights, Convention on Children's Rights, Child Rights Education

GİRİŞ

Toplumların varlıklarını sürdürebilmeleri ve yaşam kalitelerini yükseltebilmeleri için çocuklara yatırım yapmaları gerekmektedir. Çocukların zihinsel, fiziksel, sosyal, duygusal gelişimlerine

katkıda bulanabilmede profesyonel destek, yönlendirme ve uyarıcılar önemlidir. Erken çocuk müdahaleleri ile bebek ölümlerini ve hastalıklarını azaltmak, erken teşhis, tedavi, sağlıklı beslenme ve eğitim için erken çocukluk yılları kritik öneme sahiptir (Tuğrul ve Yılmaz, 2013; Gutierrez, 2010; Özmert, 2006). Ayrıca uygun önlemlerle çocukların olumsuz yaşam olaylarına maruz kalmalarının ve suça sürüklenmelerinin önüne geçilmesi gerekmektedir (Dursun, Atamtürk, 2023). Çocuklara özel ilgi gösterme gerekliliği ilk kez 1924 tarihli Cenevre Çocuk Hakları Bildirgesi ile Dünya kamuoyunda kabul edilmiştir. Bu bildirme çocuk hakları konusunda ilk hukuksal düzenleme niteliğindedir (Akarşan, 1997). İkinci uluslararası düzenleme 20 Kasım 1959 tarihli Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesi'dir (Kepenekçi,2021). Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşme, Türkiye için çocuk hakları konusunda en önemli sözleşmelerden biridir. Bu sözleşme ilk kez Eylül 1990 tarihinde imzalanmış ve 4 Mayıs 1995'te yürürlüğe girmiştir (ÇHDS, 1989). Çocuk Hakları Sözleşmesi ile güvence altına alınan hakların uygulanması ve korunması konusunda yetişkinlere sorumluluk düşmektedir. Çocuğun gelişimi ve eğitimi konusunda ilk sorumluluk aileye, ikincisi okula düşmektedir. Çünkü çocuk önce ailede bilgi edinir, daha sonra okul yaşamı başlar (Gözütok,2007). Çocuğun gelişimi, eğitimi, korunması, birey olması konusunda ailelerin, öğretmenlerin, yöneticilerin hassasiyetleri önemlidir (Washington,2010). İnsan hakları eğitiminin özel bir alanı olan çocuk hakları eğitimiyle çocuk hakları hayata geçirilmiş olur (Covel, Howel, 2010; UNESCO, 2014). Çocuk hakları eğitimi, çocukların hakları olduğunu kabul ederek, çocukların haklarını bilmesi, kullanması ve savunması için fırsat oluşturulması anlayışına dayanmaktadır (Save the Children, 2006). Eğitim ile kazandırılabilen hak ve sorumluluklar erken çocukluk dönemindeki çocuklara okullarda öğretmenlerin planladığı etkinliklerle kazandırılabilir. Bu nedenle öğretmenlerin çocuk hakları ve eğitimi konusunda donanımlı ve deneyimli olması gerekmektedir (Uslu, 2022; Kurt, 2016). Çünkü bilgili, sorumluluk sahibi, kendi haklarından yararlanma yeteneği gelişmiş çocukların topluma kazandırılmasında iyi bir temel eğitim fırsatı yaratılması gerekmektedir. Çocuk Hakları Sözleşmesinin 28. maddesinde ayırım gözetilmeksizin bütün çocukların eğitim hakkına sahip olduğu belirtilmektedir (Cılga, 2001). Aynı sözleşmenin 29. maddesinde çocukların yeteneklerinin olabildiğince geliştirilmesi, kendi ulusal değerlerine, farklı kültürlerle, doğal çevreye saygı, barış, hoşgörü, cinsiyet eşitliği, toplumda sorumluluk üstlenecek becerilere sahip olması gerektiği belirtilmektedir. Çocuk Hakları Sözleşmesinin 42. maddesinde çocuk haklarının yetişkinlere ve çocuklara öğretilmesi konusuna değinilmiştir (Karaman-Kepenekçi,2000). Okullar, çocukların haklarını öğrendiği ve uyguladığı yer olmalıdır (Osler ve Starkey, 1998). Bu eğitimin amaçları arasında kendine ve başkalarına, günlük yaşamda, insan

haklarını tanıma ve saygılı olma, temel haklarını kavrama ve ifade edebilme, farklılıklara saygı duyma yer almaktadır (Flowers,2007). Çocuk hakları eğitimi, çocukların kendi hak ve sorumlulukları konusunda bilgi edinmeleri, demokratik değerleri kazanmaları, katılımcı bir yurttaş kimliği kazanmaları, ihmal ve istismardan korunmaları da önemlidir (Akyüz, 2000). Erken çocukluk döneminde çocuk hakları eğitimi çocukların gelecekte haklarını bilen vatandaş olmalarıyla birlikte olumlu kişilik özellikleri kazanmalarına katkıda bulunmaktadır (Washington, 2010). Ayrıca çocukların istekleri, gereksinimleri, hakları arasındaki farkı ve bütün çocukların aynı haklara sahip olduğunu, çocuk hakları ile ilgili istismarı içeren durumları, kendi davranışlarının başkalarını etkilediğini anlar (Tuğrul, Yılmaz, 2013). Öğretmen eğitime aktif katılım sağlamalı, günlük yaşamdan yararlanmalı, evrenselliği vurgulayarak demokratik öğrenme ortamı oluşturmalıdır (Karaman-Kepenekçi, 2000). Küçük yaşlardan itibaren kendi hak ve sorumluluklarını öğrenebilen ve gelişim gösterebilen bireyler güçlü kişilik gelişimiyle daha iyi bir vatandaş olabilir. Bu bireyler hem kendi toplumlarını hem dünyaya yarar sağlayan çağın becerilerine sahip insan olur. Bu nedenle eğitimin tüm kademelerinde çocuk /insan hak ve sorumlulukları kazandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akarşlan, M. (1997). Anahatlarıyla çocuk hakları ve çocuk hakları mevzuatı. Alfa Yayınevi.
- Cılga , A. (2001). Çocuk Hakları ve Eğitim. Milli Eğitim Dergisi. sayı 151, Erişim adresi: <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/151/acilga.htm>
- Covell, K, Howe, R.B and McNeil-J.K. (2010). Implementing children's human rights education in schools. *Improving Schools*.13(2), 1-6.
- Dursun, Y., Atamtürk, E., (2023). Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi (TSHD), sayı 21, (173).
- Flowers, N.(2007). Pusulacık çocuklar için insan hakları kılavuzu. (çev .M. Çulhaoğlu). İstanbul . İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Gözütok,D., Karaoğlu,C ve K,O. (2007). Çocuklar evde de okulda da dövülüyor. (A.Solak, Eda) *Okullarda Sıddet ve Okul Suçluluğu içinde* (133-149).
- Gutierrez, P. (2010). Eearly childhood intervention in spain: Standard needs and changes,*International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)*, 2, (2) 136-149.
- Karaman-Kepenekçi, Y. (2000). İnsan Hakları Eğitimi. Ankara: Anı Yayıncılık
- Kepenekçi, Y. K., (2021). Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri. Erişim adresi:<https://acikders.ankara.edu.tr/tr/content/25-birleşmiş-milletler-genel-bilgi/>.
- Kurt, S. (2016). Çocuk haklarına ilişkin mevzuat ve uygulamalar. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*,(36). 99-127. Erişim adresi: <https://doi.org/10-21560/sped.28915>
- Osler, A., Starkey, H. (1998). Children's rights and citizenship: Some implications for the management of schools- *International Journal of Children's Rights*, 6(3), 313-333
- Özmert, N, E., (2006). Erken çocukluk gelişiminin desteklenmesi -III : Aile, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 49, 256-273.

Save the children (2006).Erişim adresi: http://www.savethechildren.org/atf/cf%7B9defZebe_10ac-432c-9bd0df912eba74a/%70/STC-Annval2006.pdf

Tuğrul, B., Yılmaz, H.H.,2013. Toplum temelli erken çocukluk hizmetleri sunumu kılavuzu, Ankara: Unicef Türkiye Ofisi

UNESCO(2014). Child Rights Education Toolkit: Looting Child Rights in Early Childhood Education, Primary and secondary Schools.Erişim adresi:<http://www.unicef.org/crc/files/UNICEF-CRE-Toolkit-FINAL-web-version17041.pdf>

Uslu, E.M.(2022). Çocuk hakları ve eğitimi dersinin üniversite öğrencilerinin çocuk haklarına ilişkin tutumlarına etkisi. Kesit Akademi Dergisi, 8(30).225-241.

Washington, F. (2010). 5-6 yaş grubu çocuklarına uygulanan aile katılımlı çocuk hakları eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

ÇOCUK VE ÇOCUK HAKLARI

Doç. Dr. Ayşegül ŞAKIR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi
Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-2979-7899

ÖZET

Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşmenin ilk maddesine göre, erken yaşta reşit olma dışında, on sekiz yaşın altındaki herkes çocuk kabul edilmektedir. 5395 Sayılı Çocuk Koruma Kanunu da çocuğu, daha erken yaşta reşit olsa bile, on sekiz yaşını doldurmamış kişiyi çocuk olarak tanımlamaktadır. Dünya kamuoyunda 1924 yılında kabul edilen Cenevre Çocuk Hakları Bildirgesiyle çocuklara özel ilgi gösterme gerekliliği konusunda ilk hukuksal düzenleme yapılmıştır. İkinci uluslararası düzenleme 20 Kasım 1959 tarihli Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesidir. Ülkemizde 5395 sayılı Çocuk Koruma Kanunu ile çocuk hakları düzenlenmekte ve korunmaktadır. Birleşmiş Milletlerin 2021 dünya nüfus tahminleri, Türkiye İstatistik Kurumunun 2021 verilerine göre, dünya nüfusu ve ülke nüfusumuzun yaklaşık üçte birini çocuklar oluşturmaktadır. Alan yazın incelendiğinde çocuk olgusu sosyolojide şu şekilde üç temele dayandırılmaktadır. Çocuklar biyolojik olarak yetişkinlerden farklıdır. Çocukların sağlıklı bir birey tarafından yetiştirilmesi gerekir. Bu yetiştirmenin sorumluluğu yetişkinlere aittir. Çocuk dünyaya geldiğinde, ilk sosyal çevresi olan ailelere, çocuklarının gelişiminde, haklarının korunmasında büyük sorumluluklar düşmektedir. Çocuğun dünyaya geldiği andan yetişkin birey olmasına kadar, ailenin yanında devletin de sorumlulukları vardır. Çünkü toplumun bir parçası ve gelecekteki temsilcileri olan çocukların haklarının korunması, iyi bir gelişim gösterebilmesi, sağlık ve eğitim ihtiyaçlarının karşılanması, devletin takip etmesi, üzerinde çalışması, güvence altına alması gereken bir durumdur. Çocuk Hakları Sözleşmesinin dayandığı dört temel ilke şunlardır: Çocuğun yaşama, hayatta kalma ve gelişme hakkı, ayırım yapmama, çocuğun yüksek yararı, çocuğun görüşlerine saygı hakkı gözetilmelidir. Çocuk hakları, sosyal, kamu, özel hukuk ve uluslararası kanunlarda yer alan tüm kuralların çocuklara tanıdığı hakları içerir. Çocuğun içinde bulunduğu sistemde tüm yetişkinlerin bu hakları bilmesi, saygı duyması, uygulaması ve bu hakları çocuklara eğitim yoluyla kazandırmaya çalışması önemlidir.

Anahtar Kelime: Çocuk, Çocuk Hakları, Çocuk Hakları Sözleşmesi.

CHILDREN AND CHILDREN'S RIGHTS

SUMMARY

According to the first article of the United Nations Convention on the Rights of the Child, anyone under the age of eighteen is considered a child, except for reaching majority at an early age. Child Protection Law No. 5395 also defines a child as a person who has not reached the age of eighteen, even if he or she reaches adulthood at an earlier age. With the Geneva Declaration of the Rights of the Child, which was accepted by the world public opinion in 1924, the first legal regulation was made regarding the need to pay special attention to children. The second international regulation is the United Nations Declaration of the Rights of the Child dated 20 November 1959. Children's rights are regulated and protected by the Child Protection Law No. 5395 in our country. According to the 2021 world population estimates of the United Nations and the 2021 data of the Turkish Statistical Institute, children constitute approximately one-third of the world population and our country's population. When the literature is examined, the phenomenon of child is based on three bases in sociology as follows. Children are biologically different from adults. Children should be raised by a healthy individual. Responsibility for this upbringing rests with adults. When a child is born, families, who are his/her first social environment, have great responsibilities in the development of their children and the protection of their rights. From the moment a child is born until he becomes an adult, the state, as well as the family, has responsibilities. Because the protection of the rights of children, who are a part of the society and future representatives, is a situation that should be able to show a good development, meet their health and education needs, and follow, work on and guarantee the state. The four basic principles on which the Convention on the Rights of the Child is based are: The child's right to life, survival and development, non-discrimination, the best interests of the child, and the right to respect for the views of the child must be respected. Children's rights include the rights granted to children by all rules in social, public, private law and international laws. It is important that all adults in the child's system know, respect and practice these rights and try to teach these rights to children through education.

Keywords: Child, Children's Rights, Convention on the Rights of the Child.

GİRİŞ

Farklı disiplinlerde çocuk kavramı için farklı tanımlar yapılmıştır. Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşmenin ilk maddesinde, daha reşit olma durumu dışında, on sekiz yaşın altındaki her insan çocuk kabul edilmektedir. 5395 sayılı Çocuk Koruma Kanununda çocuk,

daha erken yaşta ergin olsa bile, on sekiz yaşını doldurmamış kişi olarak tanımlanır. (BM Çocuk Hakları Sözleşmesi, 1989; 5395 Sayılı Kanun, 2005). Çocuk olgusu sosyolojide şu şekilde3 temele dayandırılmaktadır: Biyolojik olarak çocuklar yetişkinlerden farklıdır. Çocukların sağlıklı bu bir birey tarafından yetiştirilmesi gerekir. Bu yetiştirme sorumluluğu yetişkinler tarafından üstlenilmelidir (Tezcan, 2016). Çocukları koruyan, sağlık, beslenme, yaşama, barınma ve eğitim ihtiyaçlarını sağlamayı ön gören haklar, çocuk hakları olarak tanımlanabilir (Nelken, 1998). Çocuk Hakları, çocukların sömürü ve ihmalden korunması, uygun koşullarda sağlıklı, mutlu yaşaması için düzenlenmiş haklardır (Erbay, 2010). Çocuk hakları; sosyal, kamu, özel hukuk ve uluslararası kanunlarda yer alan kuralların çocuklara tanıdığı yetkileri kapsar. İnan, 1968). Çocuk hakları, uluslararası bir kavramdır ve çocukların temel haklarının karşılanması, istismara karşı korunmasını sağlayan hakları belirtir (Akyüz, 2001; Uçuş, 2009). Dünya ve ülke nüfusumuzun yaklaşık üçte birini çocuklar oluşturmaktadır (TUIK, 2022). Çocuklara özel bir ilgi gösterme gerekliliği çocuk hakları konusunda ilk hukuksal düzenleme özelliği taşıyan, 1924 tarihli Cenevre Çocuk Hakları Bildirgesidir. Bu bildirge dünya kamuoyunda kabul edilmiştir (Akarslan, 1997). Temel olarak çocuğun, barınmasını, sağlıklı olmasını ve beslemesini, istismara karşı korunmasını zor zamanlardaki önceliğini, eğitimini içeren beş maddeden oluştuğu görülmektedir. Uluslararası ikinci düzenleme, 1959 yılında yayınlanan Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesidir (Kepenekçi, 2021). Bildirge çocukların ihmal ve istismardan korunması, eşitlik ve eğitim hakkı, huzurlu yaşaması konularını kapsamaktadır. Çocuk hakları konusunda önemli sözleşmelerden birinde 14 Eylül 1990 tarihinde imzalanan Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşme olduğu görülmektedir. Sözleşmenin temellerinin atılmasıyla insan hakları standartlarının yükseltildiği, kesin sınırlarının bulunduğu, amaca hizmet etmeyen maddelerin yeniden gözden geçirildiği anlaşılmaktadır (Akyüz, 2000). Çocuk Hakları Sözleşmesinde; yaşama hakkı gelişme hakkı korunma hakkı ve katılma hakkı olmak üzere haklar dört başlıkta toplanmıştır (Kaya, 2011). Devletlerin uluslararası hukuk normlarını uygulamalarıyla birlikte, kendi iç hukuk normlarını oluşturmaktadırlar. Ülkemizde çocuk haklarını düzenlemek ve çocukları korumak üzere 5395 sayılı Çocuk Koruma Kanunu 2005'ten bu yana yürürlükte. Kanunda suça sürüklenmiş çocuklara yönelik soruşturma, kovuşturma süreçleri ile çocuğun öncelikle kendi aile ortamında korunmasını sağlamaya yönelik danışmanlık, eğitim, bakım, sağlık, sosyal yardım ve barınma konularında destekleme konuları düzenlenmektedir. Aile ortamı çocuğun ilk sosyal çevresidir. Çocukların haklarının korunmasında ailelere büyük sorumluluklar düşmektedir. Çocuğun Dünyaya geldiği andan itibaren ailenin yanında devletin de çocukların haklarının korunması,

gelişimlerinin desteklenmesi, sağlık, eğitim ihtiyaçlarının karşılanması konularında sorumlulukları vardır. (Akyüz, 2010).

SONUÇ

Çocukların doğumdan itibaren sahip oldukları temel hakların korunmasında, kendi yaşamlarıyla ilgili görüş ve söz haklarının olmasında, sağlıklı gelişebilmeleri için ihtiyaçlarının karşılanmasında öncelikli sorumluluk toplumlara ve devletlere verilmiştir. Çocukların ihmal ve istismara karşı korunmasıyla birlikte mevcut hakları hukuksal olarak korunmalıdır. Her çocuğun mevcut potansiyelinin geliştirilmesi, kendini ifade edebilmesi sağlıklı, toplumun oluşması için önemlidir. Bu nedenle tüm yetişkinlerin çocukları korumak için çocuk hakları ile ilgili düzenlemeleri bilmeleri öncelikli sorumlulukları olmalıdır.

KAYNAKLAR

- 5395 Sayılı Çocuk Koruma Kanunu (2005). <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1-5.5395>.
- Akarşan, M. (1997). Anahatlarıyla çocuk hakları ve çocuk hakları mevzuatı. İstanbul: Alfa Yayınevi.
- Akyüz, E. (2001). Çocuk hakları sözleşmesinin temel ilkeleri ışığında çocuğun eğitim hakkı. Milli Eğitim Dergisi - 151(1).445-455.
- Akyüz,E.(2000).Ulusal ve uluslararası hukukta çocuğun haklarının ve güvenliğinin korunması.Ankara:Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları
- Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Sözleşmesi (1989). Erişim adresi : <https://www.unicef.org/turkiye/en/convention-rights-child>
- Erbay, E. (2010) Çocuk hakları ve Türkiye'de çocuk işçiliği sorunu. Ankara: Maya Akademi.
- İnan, A.N. (1968). Çocuk hakları beyannamesi ilkelerinin Türk hukuk sistemine etkisi.Erişim adresi: <http://dergiler.ankara.edu.tr//dergiler/40/481/5648.pdf>.
- Kaya,S.Ö.(2011). Öğretmen adaylarının çocuk haklarıyla ilgili görüşleri.Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Afyon.
- Kepenekçi,Y.K. (2021).Çocuk Hakları. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri. Erişim adresi: https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id_123680.
- Nelken D. (1998). Children's Right's and Traditional Values-Aldershot: Ashgate. 125-325.
- Tezcan, M. (2005). Sosyolojik kuramlarda eğitim. Ankara :Anı Yayıncılık.
- TÜİK (2022). TÜİK Haber Bülteni, Tarih: 06.07.2022 Sayı: 4552 Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları
- Uçuş,Ş. (2009). Çocuk Hakları Sözleşmesi'nin eğitim politikalarına yansımaları konusunda. Milli Eğitim Bakanlığı uzmanlarının görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

YENİLENMİŞ BLOOM TAKSONOMİSİ BAĞLAMINDA KONUŞMA, OKUMA, VE YAZMA KAZANIMLARI: TÜRKÇE, TÜRK DİLİ VE EDEBİYATI, İNGİLİZCE

Prof. Dr. Zekerya BATUR

Uşak University , Faculty of Education ,Department of Turkish and Social Sciences
Education,Department of Turkish Education,

ORCID ID: 0000-0002-7918-5305

Emel YILMAZ ÇELİK

Uşak University, Graduate Education Institute - Department of Turkish Education for Foreigners
(Interdisciplinary) - Turkish Education for Foreigners

ORCID ID :0000-0002-7245-4576

Elif ERTAŞ

Uşak University, Graduate Education Institute - Department of Turkish Education for Foreigners
(Interdisciplinary) - Turkish Education for Foreigners

ORCID ID : 0000-0003-4473-0665

Nesrin ELLİALTI

Uşak University, Graduate Education Institute - Department of Turkish Education for Foreigners
(Interdisciplinary) - Turkish Education for Foreigners

ORCID ID : 0000-0001-6477-9883

ÖZET

Öğretim programları, bir eğitim ve öğretim sisteminin en önemli unsurlarından biridir. Bu unsur aracılığıyla eğitimde sistematik bir sıra takip edilmektedir. Öğretim programlarında bu sistematigi sağlayan araçlar ise ders kazanımlarıdır. Kazanımlar ise her sınıf seviyesinde ders kitapları aracılığıyla öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı ortaokul ve lise İngilizce, Türkçe ile Türk Dili ve Edebiyatı öğretim programlarında konuşma, okuma ve yazma kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelemektir. Çalışma nitel olup doküman incelemesine dayalı olarak yapılmıştır. 2018 ortaokul İngilizce öğretim programında yer alan 96, Türkçe 28, lise İngilizce 94 Türk Dili ve Edebiyatı 17 olmak üzere toplam 235 konuşma kazanımı; ortaokul İngilizce öğretim programında yer alan 49, Türkçe 142, lise İngilizce 66, Türk Dili ve Edebiyatı 58 olmak üzere toplam 315 okuma kazanımı; ortaokul İngilizce öğretim programında yer alan 27, Türkçe 67, lise İngilizce 61, Türk Dili ve Edebiyatı 48 olmak üzere toplam 203 yazma kazanımı bilişsel süreç boyutu açısından incelenmiştir. Bu çalışmada öncelikle Türkçe/ Türk Dili ve Edebiyatı dersi ile ortaokul ve ortaöğretim İngilizce dersinin öğretim programları incelenmiş ve konuşma, okuma ve yazma kazanımları listelenmiştir. Belirlenen kazanımlar nicel veri olarak tabloya dönüştürülmüş ve sayısal veriler açısından karşılaştırma yapılmıştır. Daha sonra her kademe ve dersin konuşma , okuma ve yazma kazanımlarının uygun olduğu basamaklar Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre belirlenmiş ve 4 uzmanın görüşüne sunulmuş ve uygunlukları teyit edilmiştir. İncelenen konuşma , okuma ve yazma kazanımları sonucunda

Türkçe, Türk Dili ve Edebiyatı ve İngilizce derslerinde yer verilen bilişsel düzey basamaklarının anlama ve uygulama basamaklarında yoğunlaştığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Ortaokul, lise, okuma, konuşma, yazma, kazanım, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi

**SPEAKING, READING AND WRITING OUTCOMES ACCORDING TO THE
CONTEXT OF THE RENEWED BLOOM TAXONOMY: TURKISH, TURKISH
LANGUAGE AND LITERATURE, ENGLISH**

ABSTRACT

Curricula are one of the most important elements of an education and training system. Through this element, a systematic sequence is followed in education. The tools that provide this systematic order in curricula are course outcomes. At each grade level, learning outcomes are tried to be gained by students through textbooks.

The aim of this study is to examine the speaking, reading and writing outcomes in middle and high school English, Turkish and Turkish Language and Literature curricula according to the Revised Bloom's Taxonomy. The study was qualitative and based on document analysis. A total of 235 speaking objectives (English 96, 28 in Turkish, 94 in high school English, 17 in Turkish Language and Literature) in the 2018 middle school English curriculum; a total of 315 reading objectives (English 49, 142 in Turkish, 66 in high school English, 58 in Turkish Language and Literature) in the middle school English curriculum; a total of 203 writing objectives (English 27, 67 in Turkish, 61 in high school English, 48 in Turkish Language and Literature) in the middle school English curriculum were examined in terms of cognitive process dimension. In this study, firstly, the curricula of Turkish/Turkish Language and Literature course and secondary and secondary English courses were examined and speaking, reading and writing outcomes were listed. The identified outcomes were transformed into a table as quantitative data and a comparison was made in terms of numerical data. Then, the appropriate steps of speaking, reading and writing objectives of each level and course were determined according to the Revised Bloom's Taxonomy and their suitability was confirmed by submitting them to the opinions of 4 experts.

While all of the 5th, 6th, 7th and 8th grade Turkish outcomes were found to be at the application stage, the outcomes of the 9th, 10th, 11th and 12th grade Turkish Language and Literature Lesson were mostly at the understanding and application stages. While most of the learning outcomes of English 5th, 6th, 7th and 8th grades were found at the remembering, understanding and application stages, some learning outcomes were also found at the creation stage. While the learning outcomes of high school 9th, 10th, 11th and 12th grade English lessons were mostly at the understanding and application stages, a few learning outcomes were

also found at the evaluation stage. As a result of the writing outcomes examined in the study, it was determined that the number of outcomes that were concentrated at the basic level of the cognitive process dimension of the Revised Bloom's Taxonomy (remembering, understanding, application) and that the number of outcomes pointing to high-level cognitive skills (analysis, evaluation, creation) was quite low. While the writing outcomes of Turkish and English courses at the secondary school level were mainly at the understanding-application stage, it was observed that the analysis, evaluation and creation stages were not very much involved. At the high school level, the writing outcomes of the Turkish Language and Literature course were concentrated in the understanding-application steps, while the writing outcomes of the English courses were mainly in the understanding-application steps, but also in the creation and evaluation steps. As a result of the reading outcomes examined, it was seen that the cognitive level steps in the Turkish/TDE courses were more comprehensive than the English courses at all levels except for the 9th grade and 12th grade English courses. However, it was observed that reading outcomes in Turkish/TDE courses were not evenly distributed to the cognitive levels. When the reading outcomes of English lessons at all levels were examined, it was seen that the most repetitive step was the understanding step.

Keywords: secondary school, high school, reading, speaking, writing, outcome, The Renewed Bloom Taxonomy

IMPROVING THE IMPACT OF SHADOW EDUCATION IN ASSISTING STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS THRIVE IN CONTEMPORARY EDUCATIONAL SETTINGS

Research Scholar Fr. Baiju THOMAS

Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute, Faculty of Disability Management and Special Education, Vidyalaya Campus, SRKV Post, Coimbatore – 20

Abstract

The current study on improving the impact of shadow education (SE) in assisting students with autism spectrum disorder (SwASD) thrive in contemporary educational settings. Considering the widespread enthusiasm for SE among many social groups, the area is fast developing in many parts of the world. It will attempt to provide academics with a summary of after-school tutoring by integrating the outcomes of current work on the history, modern environment, functioning trends, causes, impacts, and regulation of SE to assist students with ASD to succeed in contemporary educational settings. It has become increasingly usual in recent years for students on the autism spectrum to receive SE outside of a school setting, usually from a private tutor and coach who works with the student individually to supplement their regular classroom learning and prepare for forthcoming assessments. Since many children on the autism spectrum need additional educational services, SE is currently very popular. Students with ASD who are simultaneously enrolled in mainstream classrooms benefit by receiving SE, according to the available evidence. Recent studies have switched their focus from the SE providers' point of view to that of the autistic kids', teachers, and families.' However, there needs to be more study on the best teaching SE. This directly affects Students' academic performance, making it a significant problem to solve. Therefore, it focuses mainly on SE teaching strategies. Using a task cycle with children who have autism spectrum disorder has been found to improve their educational outcomes. A stricter approach might improve the quality of SE education. These outcomes could be a springboard for further study into SE education methods. Although the motivations behind this change remain murky, educational leaders everywhere are growing increasingly concerned about the threat that "shadow" and informal education pose to academic quality and equity. Students with ASD from affluent homes can use the same curriculum covered in public schools and more through SE, contributing to its rising popularity. Teachers of teenagers with ASD have differing perspectives on the benefits of shadow schools. Although there is an increasing body of literature, more needs to be understood about the effects of SE on formal education. The term SE is widely utilized, yet people have differing views on what

it means. Therefore, it is critical to define the scope and limitations of this research from the outset. After-school academic tutoring for the opportunity is the main focus. Recreational activities and musical learning are outside the area of this study unless they are used as measures of progress for children with ASD in contemporary educational settings.

Keywords: Improving, Impact, Shadow Education, Assisting, Students with Autism Spectrum Disorders, Thrive, Contemporary, and Educational Settings

ORTA ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE KAYGI

Dr. Bekir ÇOKSEVİM

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji AbD. Bilecik/TÜRKİYE

ORCID: 0000-0002-8637-071X

ÖZET

Ortaokul öğrencilerinin müfredat içeriğinde yer alan gerekli öğrenme hedeflerine ulaşmak için uygulanan eğitim ve öğretim stratejileri ile arzu edilen düzeye ulaşamadığı bilinmektedir. Bu çalışma, öğrencilerin fiziksel sağlık ve zihinsel performans düzeyleri üzerindeki başarılarını doğrudan etkileyen olumsuz faktörleri güncellemek ve önerilerde bulunmak amacıyla yapıldı. Bu çalışma, orta okul programına devam eden gönüllü öğrenciler ile gerçekleştirildi. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli izinler (Etik kurul, Kurum izni ve Veli onamı) alındıktan sonra toplam 113 gönüllüden veri eldesi sağlandı. Tüm Gönüllülerin biyometrik, fizyolojik veri elderiyle birlikte, süreklilik ve durumluluk kaygı düzeyleri tespit edildi. Elde edilen tüm veriler ve anket uygulamaları sınıf ortamında gerçekleştirildi. Veriler, istatistiksel olarak Ki kare, ANOVA ve Post Hoc testleri kullanılarak değerlendirildi ve anlamlılık düzeyleri 0.05 alındı.

Gönüllülerin fizik profil özellikleri yönünden 5. ve 8.sınıflar arasında boy uzunluğu %12 vücut ağırlığı %28, beden kitle indeksi ise %8,9 oranlarında artışlar tespit edildi. Kardiovasküler sistem verilerinden nabız %6.4, sistolik basınç %7.3, diyastolik basınç %5.4 artışlar tespit edilirken, % kan oksijen doygunluğunda % 2,5 oranında azalmalar tespit edildi.

Gönüllülerin sürekli kaygı düzeylerinde %8.6, durumluluk kaygı düzeyinde ise %13.9 oranlarında artışların 8.sınıflar lehine artan yönde anlamlı bulundu($p<.0,05$)

Orta öğretim gençliğinin kaygı düzeylerine günlük yaşamda, aile ve çevre kaynaklı var olan sorunlar yanında bireysel olarak internet ve sosyal medya kullanımına bağlı karmaşık faktörler, gençlerin kaygı düzeylerini artırmakta ve onların tutum ve davranışlarını önemli düzeyde etkilediği belirtilmektedir.

Sonuç olarak, gönüllülerin kan oksijen doygunluğundaki azalmalar ile durumluluk ve süreklilik kaygı düzeylerindeki artışlar, öğrencilerin anlama, öğrenme, karşılaştırma, karar verme ve başarı gibi temel parametreleri olumsuz etkilediği, bedensel ve mental sağlığı önemli ölçüde etkileyen ortam ısısı, nem oranı, gürültü düzeyi ve oksijen yüzdesi gibi parametrelerin dijital görsel monitörizasyonunun tüm eğitim kurumlarında uygulanabilmesi halinde eğitim öğretim stratejilerinin güncellenmesinde çok yönlü katkılar sağlayabileceği ümidiyle, başarıyı destekleyen bu faktörlerin okul yönetimi ve aile birlikleri tarafından takip edilmesinin ileri düzeyde öneme sahip olduğu değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Kaygı, Süreklilik kaygı, Durumluluk kaygı, Adölesanlarda kaygı.

ANXIETY IN SECONDARY STUDENTS

ABSTRACT

It is known that secondary school students cannot reach the desired level with the education and training strategies applied to achieve the necessary learning objectives included in the curriculum. This study was conducted to update the negative factors that directly affect students' achievements in physical health and mental performance levels and to make suggestions.

This study was conducted with volunteer students attending the secondary school program. After obtaining the necessary permissions (Ethics committee, Institutional permission and Parental consent) to conduct the study, data was obtained from a total of 113 volunteers. Along with biometric and physiological data acquisition, trait and state anxiety levels of all Volunteers were determined. All data obtained and survey applications were carried out in a classroom environment. The data were statistically evaluated using Chi square, ANOVA and Post Hoc tests and the significance level was taken as 0.05.

In terms of the physical profile characteristics of the volunteers, an increase of 12% in height, 28% in body weight, and 8.9% in body mass index was detected between the 5th and 8th grades. From the cardiovascular system data, increases in pulse rate by 6.4%, systolic pressure by 7.3%, and diastolic pressure by 5.4% were detected, while decreases in blood oxygen saturation by 2.5% were detected.

The increases of 8.6% in the volunteers' trait anxiety levels and 13.9% in their state anxiety levels were found to be significant in favor of the 8th graders ($p < 0.05$).

It is stated that the anxiety levels of secondary school youth are affected by problems in daily life, family and environment, as well as complex factors related to individual internet and social media use, which increase the anxiety levels of young people and significantly affect their attitudes and behaviors.

As a result, decreases in blood oxygen saturation of volunteers and increases in state and trait anxiety levels negatively affect basic parameters such as understanding, learning, comparison, decision making and success of students, and environmental temperature, humidity, noise level and oxygen levels significantly affect physical and mental health. With the hope that digital visual monitoring of parameters such as percentage can be applied in all educational institutions, it can make versatile contributions to the updating of education and training strategies. It has been evaluated that it is of great importance to follow these factors that support success by the school administration and family associations.

Key Words: Anxiety, Trait Anxiety, State anxiety kaygı, Adolescent anxiety.

1.GİRİŞ

Endişe, korku ve huzursuzluk hissi olarak tanımlanan kaygı, terleme, kendini huzursuz ve gergin hissetme gibi tüm vücudu etkileyen önemli bir faktördür. Orta öğrenim gençliği de yaşamın sürdürüldüğü her ortamda yoğunlukları farklı, kişilere göre de farklılık gösteren stresörlerin oluşturduğu kaygı düzeyi ile yaşamını devam ettirmek durumundadır. Günümüz gençliğinin sahip olduğu imkanlar ve yaşadıkları sosyal çevre faktörleri kaygının düzeyi yönünde önemli bir parametredir. Gönüllü öğrencilerin okuldan beklentileri ve hayal kırıklıkları, kendileri için olumsuz düşünce ve duyguları, yüksek beklentiler içinde bulunması, büyüme nedeniyle vücutlarında meydana gelen değişiklikler, akran sorunları, aile sorunları ve güvensiz yaşam ortamı gibi pek çok parametre kaygısız yaşamayı engelleyen faktörler olarak belirtilmektedir(Bandura,A:2006; p:1-43, US Academia, 2023; p:24-37, Geelhar et al.,2007;p:129-38,). Pek çok adolesan yaşa, çevreye, ailesine ve kendisine ait nedenlerle, sayılan faktörlerin en az birkaç tanesine sahip olabileceği belirtilmektedir(Hampel et al., 2005;p:73-82, Skinner et al., 2007;p:119-44, Jackson et al., 2006;p:95-01, Bosma et al., 1990; p:53-59,Buxton, L.1982;p:141-52).

Günümüzde çocukların yaşadığı problemlerden birisi olarak karşımıza çıkan kaygı, iç sıkıntısı korku, geleceğe dair duyulan endişe olarak tanımlanabilir. Her bireyin yaşadığı, geçici ve duruma bağlı olarak oluşan kaygıya durumluluk kaygı, devamlı huzursuz ve mutsuz olunan çevreden gelen tepkilerle ilgisi olmayan, bireylerin zamanla içlerinde oluşturduğu bu duyguya ise sürekli kaygı olarak belirtilmektedir. Sürekli kaygının bir bulgusu olarak genellikle çocuk kendini iletişime kapatabilir, arkadaşlarından uzaklaşabilir, derslere olana ilgisi azalabilir. Kaygının oluşması birçok değişkene bağlı olabilir ancak yaş faktörünün önemi fazladır. Yaşa göre değişen kaygı düzeyine vital fonksiyonların görünen yüzü kardiovasküler sistemin arteriyel basınç, nabız ve kanın % Oksijen doygunluğu bulguları da değişmektedir(Natarajan G, 2015; Rao et al,1984; 20 Kaya et al., 2015; Young K.1998;). Kaygı kaynakları olarak her öğrencide farklılık göstermesine rağmen, öğrenim sürecinin önemli parametreleri olan, sözlü yazılı sınavlar, ödevler, sunum hazırlıkları, ulusal ve uluslar arası yapılan başarı test uygulamaları, okul kazanma ve bitirme ile sosyal medya ve internet kullanımı gibi çok faktörlü stressörler tüm öğrenciler için kognitif fonksiyonların yürütülmesinde görevli beyin faaliyetlerinin işlem kapasitesi ve yeterliliğine bağlı farklı düzeylerde kaygı skoru oluşturmaktadır(Young, S. 1998; Anderson, et al, 1999; Young K, 1998; Effandi et al, 2012:Brown J, 2006;

Bu çalışma, Kayseri il merkezinde ortaöğretime devam eden öğrencilerin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri ile durumluluk ve sürekli kaygı düzeylerinin incelenerek daha verimli ve başarılı öğrenim sürecini sağlayan programların oluşturulmasına katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmaya, ikinci dört yıl(orta okul) döneminde okuyan kız (n=53) ve erkeklerden (n=60) oluşan toplam 113 gönüllü öğrenci katıldı. Gönüllülerin kız ve erkek fizik profil özellikleri sırasıyla, boy uzunluğu; $145.6 \pm 9.4\text{cm}$ - $148.2 \pm 11.1\text{cm}$, vücut ağırlığı; $40.1 \pm 9.3\text{kg}$ - $39.5 \pm 10.2\text{kg}$, yaş; $11.6 \pm 0.7\text{yıl}$ - 12.2 ± 1.0 yıl olan Kayseri İl merkezinde bulunan okulda okuyan orta okul öğrencileri idi. Bu çalışmanın başlayabilmesi için Etik Kurul, Okul yönetimi izni, Veli Onam Formu gibi olurlar alınarak orta okul kız ve erkek 5. ve 8. sınıf öğrencilerden oluşan toplam 113 katılımcı gönüllülerden bioempedans analizör (Tanita 418B) ile vücut ağırlığı, Beden Kitle İndeksi kg/m^2 (BKİ), Vücut Yağ Oranı(VYO %), Yağsız Vücut Kütlesi (YVK), gibi ölçümler hijyen ve etik kurallara uyularak alındı.

Gönüllülerin fizyolojik fonksiyonlarından kalp atım sayısı(Nabız/dk) ve %kan oksijen doygunluğu ölçümleri portable pulseoksometre(PulsMED) kullanılarak yapıldı. Arteriyel kan basıncı düzeyleri sfigmomanometre (Omron RX-M) ile tansiyon ölçmede uyulması gereken tüm ölçme kurallarına uygulanarak sistolik(mmHg) ve diyastolik(mmHg) kan basıncı düzeyleri tespit edildi. Aynı zamanda psikofizyolojik parametrelerden gönüllülerin kaygı düzeylerini belirleyebilmek için durumluluk ve sürekli kaygı düzeylerinin tespiti amacıyla sınıf ortamında anketler uygulandı. Katılımcıların bazı özlük bilgileri ile durumluluk ve süreklilik kaygı düzeylerini belirlemeyi amaçlayan 20'şer adet sorudan oluşan likert tipi iki anket uygulaması ayrı günlerde olmak üzere saat 11.00-12.00 arasında sınıf ortamında gerçekleştirildi. Anket hakkında aydınlatıcı bilgi verilerek soruların en kısa sürede cevaplandırılması talep edildi. Durumluluk ve süreklilik kaygı düzeylerinin limitleri 20p-80p arasında olup tüm sonuçların eldesi ve verilerin değerlendirilmeleri literatürde belirtildiği şekilde yapıldı((Kaya, et al, 2016;p:130-34). Gönüllülerden elde edilen tüm verilerin istatistiksel değerlendirilmeleri, varyans analizi (ANOVA), t test, Ki Kare ve post hoc analiz testleri kullanılarak yapıldı ve anlamlılık düzeyleri $p < > 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Orta öğretim çağındaki öğrencilerin fiziksel, bazı fizyolojik parametreler ile gönüllü öğrencilerin akademik düzeylerini belirlemeye çalışan gözlem formu verileri metin ve

tablo şeklinde bulgu hali getirildi. Katılımcı gönüllülerin fizik profil özelliklerinden vücut ağırlığı, boy uzunluğu, beden kitle indeksi ve diğer parametreler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Gönüllülerin Yaşa Göre Fizik Profil Özellikleri

Değişkenler	n=113	Boy uzunl. (cm)	Vücut Ağ. (Kg)	Vücut Kitle İndeksi Kg/m ²	Total Vücut Yağı (Kg)	Yağsız Vücut Kütlesi (Kg)
11 Yaş (Yıl) 5.sınıf	44	*141,7±7,4	*34,8 ±5,6	*17,3 ±2,3	*14,4 ±5,3	*27,5 ±3,7
12 Yaş (Yıl) 6.sınıf	42	146,9 ±10,1	40,9 ±8,3	18,9 ±3,2	15,3 ±5,5	32,1 ±5,3
13 Yaş (Yıl) 7.sınıf	21	153,1 ±7,1	43,0± 8,1	18,3 ±2,4	16,7 ±5,4	35,6 ±6,2
14 Yaş (Yıl) 8.sınıf	6	*162,1 ±8,4	*55,3± 15,3	*20,8 ±3,9	*19,1 ±7,8	*44,3 ±8,9
f		12.019	13.890	3651	2186	2347
p		.000	.000	.04	.061=AD	.05

Gönüllülerin fiziksel özellikleri bakımından karşılaştırıldıklarında(5.sınıf ile 8.Sınıf) boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, total vücut yağı düzeyleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu(p<0.05). Çalışmaya katılan gönüllülerin bazı kardiovasküler sistem verileri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Orta Öğretim Çağındaki Öğrencilerin Bazı Fizyolojik Parametre Verileri

Değişkenler	n =113	Nabız (Atım/dk)	Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Diyastolik Kan Basıncı (mmHg)	Ort.Arter Kan Basıncı mmHg)	KanOksijen Doygunluğu (%)
11 Yaş 5.sınıf	44	*88.8± 14.1	*98,9±10.2	*63.7± 9.2	*75.4± 8.1	96.7 ±1.3
12 Yaş 6.sınıf	42	91.2 ±16.7	101.1± 15.2	65.6 ±12.5	77.4 ±13.7	95.9 ±1.3
13 Yaş 7.sınıf	21	94.6± 12.1	106.9 ±10.7	66.1± 13.1	79.7 ±11.6	96.9 ±1.5
14 Yaş 8.sınıf	6	*100.4 ±23.8	*108.8± 14.1	*60.5 ±12.1	*76.6 ±13.0	96.4 ±1.1
f		2.857	2.283	1.256	1.363	1.105
p		.04	.05	AD	AD	AD
* İlk ve son sınıflar arasındaki farklar anlamlıdır.						

Beşinci Sınıf; 2.Dört Yıllık Eğitim-Öğretim süreci olup, öğrencilerin önemli fizyolojik değişiklikleri yaşıyor olmalarına eşlik eden ilk öğretimdeki kazanımlarının bir düzeyi olarak kabul edildi. Çalışmada ilk yıl(5.sınıf) ile son yıllar(7. ve 8.sınıflar) arasındaki ilk ve son sınıfların verileri karşılaştırıldığında gönüllü öğrencilerin büyüme gelişme çağındaki olmaları pek çok parametre arasında anlamlı farkların nedeni olduğu değerlendirildi. Gönüllü öğrencilerin

kardiovasküler sistem cevabı olarak nabız sayıları sistolik basınç düzeyleri, önemli derecede son sınıfların artan yönde lehine anlamlı ($p<0.05$), ortalama arteriyel kan basıncı, diyastolik kan basıncı düzeyleri ve % kan oksijen doygunluğu bulguları istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı($p>0.05$).

Orta öğretim öğrencilerinin yaklaşık olarak belirlenmeye çalışılan kaygı bulgularını nicel hale getiren durumluluk ve süreklilik kaygı verileri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Gönüllü Öğrencilerin Kaygı Düzeyleri İle İlgili Bulguları

Değişkenler	n = 113	Süreklilik Kaygı Skoru	Durumluluk Kaygı Skoru
11 YAŞ(yıl) 5.sınıf	44	*46.4±5.5	*40.6± 0.2
12 Yaş (yıl) 6.sınıf	42	46.5± 5.7	38.4±1.5
13 Yaş (yıl) 7.sınıf	21	44.8 ±5.1	32.8±1.7
14 Yaş (yıl) 8.sınıf	6	*44.2±5.3	*31.4± 1.5
f		3132	7764
p		0.05	0.01

Gönüllü öğrencilerin 5.sınıf ve 7-8.sınıflar arasında hem durumluluk kaygı hem de süreklilik kaygı düzeyleri azalmakta olup gruplar arasındaki farklar ise son sınıfların lehine önemli düzeyde anlamlı olarak değiştiği bulundu ($p<0.05$). Ayrıca beşinci sınıf öğrencileri ile 7 ve 8. Sınıf öğrencileri arasındaki durumluluk kaygı 5 adet soru (bu sorular: 1. Şu anda sakinim, 6. Şu anda hiç keyfim yok, 11. Kendime güvenim var, 12. Şu anda asabım bozuk, 20. Şu anda keyfim yerinde) ile süreklilik kaygı düzeyleri bakımından 7 adet sorulara(bu sorular: 1. Genellikle keyfim yerindedir, 2. Genellikle kolay ağlarım, 6. Kendimi dinlenmiş hissediyorum, 7. Genellikle sakin, kendine hakim ve soğukkanlıyım, 12. Genellikle kendime güvenim yoktur, 13. Çok sinirliyim, 20. Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor) verilen cevaplar arasında farkların istatistiksel olarak önemli düzeyde anlamlı olduğu tespit edildi($p<0.05$).

Durumluluk kaygı verilerinden iki adet sorgu olumsuz 3 adet sorgu olumlu duygular içerdiği, bu anlık kaygı verilerinin %40 oranında olumsuz, % 60 oranında ise olumlu duygu içeren kaygılardan oluştuğu tespit edildi. Sürekli var olan ve devam eden kaygı sorgulaması verileri ise yedi adet olup olumlu duygu oluşturan veriler %32.9 oranında, olumsuz duygu oluşturan veriler ise %68.1 düzeyinde olduğu hesaplandı. Gönüllü grubu verilerine göre okul başlangıcında olumsuz düşünceler daha az bulunurken son sınıflarda olumsuz düşünce düzeyinin arttığı tespit edildi.

Tartışma ve Sonuç

Gönüllülerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri diğer akranları ile benzer ve uyumlu olduğu görülmektedir ancak, bu çalışmada kaygı konusunda gönüllülerin sürekli taşıdıkları kaygı düzeyi ile adolesan dönemde olaylara karşı bir anlamda tavırlarını belirleyen durumluluk kaygı düzeyleri, hem kişilik özelliklerin gelişimi bakımından hem de başarılı bir öğrenim hayatı ile sağlıklı ve uyumlu bir gençlik sürecine etkileri bakımından çok önemlidir. Beşinci ve sekizinci sınıflar arasında sürekli taşınan kaygı düzeylerini yordayan maddeler; 1, 2, 6, 7, 12, 13, ve 19. olup yedi adet anlamlı düzeyde değişim görülen maddeler - ki bunlar; keyif hali, yorgunluk hissi, dinlenmişlik hissi, sakinlik-soğukkanlılık, güvensizlik, emniyette olmak ve kararlılık bulgularını ifade ederler- ilk yıllarda daha fazla iken son sınıflarda azalmaktadır. Sürekli Kaygı Envanterindeki tersine dönmüş ifadeler 1,6,7,10,13,16 ve 19 uncu maddeler olup olumlu anlamlar içerirken, bunların dışında kalan maddeler gönüllüye etki eden distres faktörlerin oluşturduğu kaygı düzeyini ifade ederler. Sürekli kaygı ifadelerinin 13 tanesi olumsuz(distres) faktörleri yordaması, sürekli kaygı oluşturan kaynağın tespit edilmesi bakımından önemlidir(Hampel et al., 2005;p:7-3-81, Skinner et al., 2007; p:119-44, Jackson et al., 2006;p:95-01, Bosma et al., 1990;p:53-59, Buxton, L.1982; p:1-43, Gelhaar, et al;2007;p:129-38,). Orta öğrenim başlangıcında gönüllülerin daha az distres faktörlerin etkisi altında bulunuyor olması, yeni bir başlangıç, yeni kavramlar ve ders içerikleri, yeni bir çevre, tanıdık olmayan insanlar, canlı akran çevresi ve yeni arkadaşlıklar vb. multifaktöriyel nedenlerle olumsuz düşünce etkisinde oluşan kaygı düzeyinin daha az olduğu düşünülmüştür. Benzer durum anlık kaygıyı ifade eden durumluluk kaygı envanterinde tersine dönmüş 1,2,5,8,10,11,15,16,19 ve 20. maddeler olumlu(östre) ifadeler olup dışında kalan 10 ifade ise olumsuz(distres) kaygı düzeyini yordayan maddelerdir. Durumluluk kaygı tespitini yordayan madde sayıları her an değişken uyaranlar ve faktörlerin olabilmesi nedeniyle eşit sayıdadır. Gönüllülerin anlık kaygı skorunun son sınıflarda azalması ikinci öğretim süresince olabilen tüm uyaranların tecrübe ile değerlendirildiği, östre ve distres faktörlerinin net olarak tanımlandığı ve sonuçta genel kaygı skorunda bir azalma görülmesine rağmen, distres oluşturan faktörlerin sayıca arttığı görülmüştür. Tekrarlı tecrübe ve öğrenmenin böyle bir sonucu sağladığı değerlendirilmiştir.

Literatürde farklı dersler ve bu dersleri anlatan birbirinden farklı öğretmenler, ayrıca matematik gibi doğrudan ders olarak stres kaynağı olan programlar ve müfredatta yer alan dersleri anlatan öğretmenlerin de öğrencilerin kaygı düzeyini önemli oranda artırdığı belirtilmektedir(Young, S.1998;p:163-179, Anderson, et al, 1999;p:121-129, Buxton, L.1982;p:1-43, Nathan et

al.2003;p:207-216). En azından böyle bir kaygının oluşturulduğu öğretmenler tarafından değerlendirilmeli ve bu kaygıyı azaltacak öğretim yöntem ve stratejileri kullanılmalıdır(Chinn, S, 2008; Buxton, L. 1981;p:1-43, Effandi et al. 2012;p:1832-44). Günlük yaşamın olağan bir fenomeni olan kaygı, orta öğretimdeki öğrencilerden özellikle kız öğrencilerin matematik gibi, bazı derslere karşı daha yüksek düzeyde kaygı oluşturduğu belirtilmektedir(Natarajan, G., 2015;p:302-04, Nathan et al.2003;p:207-16). Kaygının kaynağının belirlenerek giderilmesi için oluşturulacak yeni yol, yöntem ve programlar, daha verimli ve başarılı öğrenci profili eldesi sağlayacaktır. Adölesan grubu oluşturan orta okul öğrencilerinde farklı yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalarda öğrencilerin %53'ü orta, %13'ü hafif ve %34'ü şiddetli düzeylerde kaygı taşıdığı belirtilmektedir. Her öğrencide farklılık göstermesine rağmen öğrenim sürecinin önemli parametreleri olan, sözlü yazılı sınavlar, ödevler, sunum hazırlıkları, ulusal ve uluslararası yapılan başarı test uygulamaları, okul kazanma ve bitirme gibi çok faktörlü stressörler tüm öğrenciler için kognitif fonksiyonların yürütülmesinde görevli beyin faaliyetlerinin işlem kapasitesi ve yeterliliği ile ilgili olduğu unutulmamalıdır. Gönüllülerin verileri üzerinden değerlendirildiğinde son sınıfta kaygı skorlarının rakamsal olarak azalmasına rağmen stresin daha net tanımlanması nedeniyle skor azalırken distres oluşturan kaygı faktörlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; orta öğretim öğrencilerinin çok farklı yönetim, öğretmen, aile ve ders faktörleri ile buldukları yaş, akran, internet/sosyal medya ve tüm çevre faktörlerinin olduğu stres vektörünün kaygılı bir öğrenci profili oluşturduğu, stres kaynakları ve düzeylerinin belirlenerek eğitim öğretim programlarının daha verimli ve başarılı sonuçlar eldesi sağlayacak uygulamaların gerekli görülen düzeylerde gerçekleştirilmesi ve tüm uygulamaların etki düzeylerinin takip edilmesi ile kaygı düzeylerini kabul edilir sınırlarda tutulabileceği, motivasyonu kötü etkileyen faktörlerin azalması ile daha başarılı öğrenciler mezun edilebileceği değerlendirilmiştir.

Teşekkür:

Çalışmanın Gerçekleştirilmesinde İzin ve Hoşgörleriyle Katkı Ve Emeği Geçen Herkese ve Çok Sevgili Öğrencilerimize Teşekkürlerimizle Saygılar Sunarım.

Referanslar

1. Bandura, A. (2006). Adolescent development from an agentic perspective.In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), Self-efficacy beliefs of adolescents pp:1-43.
2. Stress Management and Teens: The American Academy of Child and Adolescent Psychiatry(2023). No. 66, p:24-34, 3615 Wisconsin Avenue, N.W.Washington.

3. https://www.aacap.org/AACAP/Families_and_Youth/Facts_for_Families/FFF-Guide/Helping-Teenagers-With-Stress-066.aspx
4. Gelhaar, T., Seiffge-Krenke, I., Borge, A., Cicognani, E., Cunha, M, Loncaric, D., et al. (2007). Adolescent coping with everyday stressors: A seven-nation study of youth from Central, Eastern, Southern, and Northern Europe. *European Journal of Developmental Psychology*, 4, 129–138.
5. Hampel, P., & Petermann, F. (2005). Age and gender effects on coping in children and adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 34, 73–83.
6. Skinner, E. A., & Zimmer-Gembeck, M. J. (2007). The development of coping. *Annual Review of Psychology*, 58, 119–144.
7. Jackson, S., & Goossens, L. (Eds.). (2006). *Handbook of adolescent development*. Hove, UK: Psychology Press.
8. Bosma, H., & Jackson, S. (1990). *Coping and self-concept in adolescence*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
9. Buxton, L. (1981). *Do you panic about maths?* London: Heinemann.
10. G. Natarajan (2015): Study On Anxiety Level Among School Students Undergoing Higher Secondary Examination. *International Journal Of Students' Research In Technology & Management* Vol. 3 (03), ISSN 2321-2543, Pg. 302-304.
11. Rao PS, Thapar MK, Harp RJ (1984): Racial variations in electrocardiograms and vectorcardiograms between black and white children and their genesis. *J Electrocardiol.* 17(3):239-52.
12. Fatih Kaya, Erhan Delen, and Kimberly S. (2016) : Young Psychometric properties of the Internet Addiction Test in Turkish. *J Behav Addict.* 5(1): 130–134. Published online 2015 Dec 12. doi: 10.1556/2006.4.2015.042.
13. Young, K. S. (1998). Internet Addiction: The Emergence of a New Clinical Disorder. *CyberPsychology & Behavior*, 1, 237-244. <http://dx.doi.org/10.1089/cpb.1998.1.237>.
14. Anderson, K. (1999): "Internet use among college students: Should we be concerned?" Paper presented at the American Psychological Association, Boston, Mass.
15. Brown, J. (1998): "BS detector: "Internet addiction" meme gets media high." *Wired*, 8 (44). 1996.
16. Young, K: *Caught in the Net: How to Recognize the Signs of Internet Addiction and a Winning Strategy for Recovery* (New York: Wiley).
17. Steve Chinn (2008): *Mathematics anxiety in secondary students in England*. *Dyslexia*. www.interscience.wiley.com. DOI: 10.1002/dys.381.
18. Effandi Zakaria, Normalizam Mohd Zain, Nur Amalina Ahmad and Ayu Erlina (2012): *Mathematics Anxiety And Achievement Among Secondary School Students*. *American Journal of Applied Sciences*. 9 (11), 1828-1832. doi:10.3844/ajassp.2012.
19. Nathan A. Shapira, M, Mary C. Lessig, B.S., Toby D. Goldsmith, Steven T. Szabo, Lazoritz M, Mark S. Gold, and Dan J. Stein (2003): *Problematic Internet Use: Proposed Classification And Diagnostic Criteria*. *Depression and Anxiety*, 17:207–216.

ORTA ÖĞRETİMDE SPOR ALIŞKANLIĞI**Dr. Bekir ÇOKSEVİM**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji AbD. Bilecik/TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-8637-071X**ÖZET**

Sağlık bir toplumun oluşturulmasında eğitim öğretim programları ile yeni neslin ahlaklı ve dengeli karakter gelişiminin sağlanması, beden ve ruh sağlığının geliştirilmesi, sorumluluk sahibi kişiliğinin oluşması, aile yapısı ve alınan eğitimin toplam kalite düzeyine etkisi çok önemlidir. Aile yapısının sahip olduğu temel nitelikler, genel olarak çocuk gelişimini ve tercihlerini etkilemektedir. Çalışmanın amacı, orta öğretim sürecinde spor yapma alışkanlığı ve buna etki eden faktörleri tespit etmeye çalışmaktır.

Bu çalışmada; orta öğretimde okuyan öğrencilerin içinde bulunduğu aile ortamının temel nitelikleri ile başlangıç dört yıllık ilköğretim sürecinde sportif faaliyetler ve bu faaliyetlere katılımı sağlayan faktörlerin belirlenebilmesi için gerekli izinler(Etik kurul, Kurum ve Aile İzni, anket oluşturma, gibi safhalar tamamlandıktan sonra öğrencilere ve onların ailelerine anket yoluyla ulaşıldı. Çalışmaya gönüllü olarak kız öğrenci 53 adet, erkek öğrenci ise 60 adet olmak üzere toplam 113 öğrenci katılımı ile gerçekleştirildi.

Her öğrenciye verilen sporu yordayan anket formu yanında Veli Onam Formu ile cevaplanmış olarak teslim etmeleri tembih edildi. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirildi ($p < 0.05$).

Gönüllü ailesinin imkân ve kabiliyetleri ile herhangi bir sportif faaliyet ile hangi düzeyde ilgi ve merakları olduğu anket aracılığı ile yordanırken, diğer taraftan da ilköğretimde spor alt yapısının düzeyi gibi çok değişkenli bir durum saptanmaya çalışıldı. Elde edilen verilere göre, aileler çocuklarının spor yapmalarını %92 oranında desteklerken aynı ailelerin %35 oranında spor yapmadığı ancak daha düşük oranda spor yapan annelerin yüksek oranda çocuklarını spor yapmaya teşvik ettiği görüldü. Gönüllülerin spor tercihleri ise voleybol ve okçuluk branşlarının seçilmesinin multifaktöriyel nedenlerle tercih yapıldığı düşünüldü.

Sonuç olarak, orta öğretim gençliğinin spora başlama ve spor yapma alışkanlıkları konusunda aile, arkadaşları, öğretmenleri, spordaki başarısı ile öne çıkmış tanınırlığı yüksek sporcular, sosyal medya ve ülke sporcularının uluslararası başarıları ile sportif alt yapı ve kamu yönetiminden verilen desteğin, öncelikle sağlıklı bir toplumun oluşmasına, takiben başarılı/şampiyon sporcu yetişmesinde önemli katkılar sağladığı ve sağlayabileceği değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Yetenek seçimi, Fiziksel uygunluk, Spora başlama yaşı, Şampiyon sporcu.

SPORTS HABITS IN THE SECONDARY EDUCATION

SUMMARY

It is very important to ensure the moral and balanced character development of the new generation through educational programs. In creating a healthy society, the development of physical and mental health, the formation of a responsible personality, the family structure, and the impact of the education received on the total quality level. The basic characteristics of the family structure generally affect child development and preferences. The aim of the study is to try to determine the habit of doing sports during secondary education and the factors affecting it. In this study; The basic characteristics of the family environment in which students studying in secondary education are located, and the necessary permissions to determine the factors that enable participation in sports activities and participation in these activities during the initial four-year primary education period (After stages such as Ethics Committee, Institutional and Family Permission, survey creation, etc. are completed, students and their families are asked through a survey). The study was carried out with the voluntary participation of 113 students, 53 of whom were female students and 60 of whom were male students. Each student was instructed to submit the survey form, consisting of the questionnaire that sport given to each student with an answered Parent Consent Form. The data obtained were evaluated using statistical methods ($p < 0.05$). While the means and abilities of the volunteer family and their level of interest and curiosity in any sports activity were estimated through the survey, on the other hand, a multivariate situation such as the level of sports infrastructure in primary education was tried to be determined. According to the data obtained, while families supported their children's sports at a rate of 92%, it was observed that the same families did not do sports at a rate of 35%, but mothers who did sports at a lower rate encouraged their children to do sports at a higher rate. As for the sports preferences of the volunteers, it was thought that volleyball and archery were chosen for multifactorial reasons. As a result, it can be concluded that the support given by the family, friends, teachers, and well-known athletes who stand out with their success in sports, social media, and the international success of the country's athletes, as well as the sports infrastructure and public administration, regarding the habits of secondary school youth in starting sports and doing sports, primarily contribute to the formation of a healthy society. Moreover, it was evaluated that it made significant contributions to the training of successful/champion athletes.

Keywords: Talent selection, Physical fitness, Sports starting age, Champion athlete.

PHILOSOPHY OF RELIGION IN THE MIDDLE AGES**Ananda MAJUMDAR****ORCID ID:** 0000-0003-3045-0056| Connecting Research and Researchers
University of Alberta - Academia.edu*<https://www.researchgate.net/profile/Ananda-Majumdar>*

- *Harvard Graduate School of Education (Professional Education as a Child Development Educator, Certificate in Early Education Leadership (CEEL-Series 1,2,3), online) 2017-present
- *John. F. Kennedy School of Government, Harvard University, Public Leadership Credentials Courses
- *Vancouver Island University (Nanaimo Campus), British Columbia, Canada, Basic Adult Education, Graduate Diploma, 2023
- Doctor of Philosophy (Honorary) in Generic Education, Abide University and Institute, June 2023, C.A., United States
- Doctor of Divinity, North Central Theological Seminary, Minneapolis, United States, 2023
- The University of Alberta (Bachelor of Education after Degree Elementary, Faculty of Education, Community Service-Learning Certificate and Certificate in International Learning, CIL) – 2012-2022
- Zhejiang University Global Summer Program, Inclusive Development, School of Public Affairs, August 1-15, 2022, Online
- Intern, Digital Museum and Diaspora, Migration, GRFDT, New Delhi, India (April 2021-March 2022, Online)
- Book Pecker Fellow, Peace X, India (April 1, 2021- September 1, 2021, Online) best fellow in the social science department and computer literacy
- Certificate in Migration Studies, GRFDT, New Delhi, India (September 2020-March 2021, Online)
- Grant MacEwan University (Diploma in H.R. Management), 2008-2012
- Jadavpur University (Master of Arts in International Relations)
- Sikkim Manipal University (Master of Business Administration in H.R. and Marketing Management)
- MBB College, Tripura University (Bachelor of Arts in Political Science)
- Antarctic Institute of Canada (Researcher and Writer), Servicing Community Internship Program (SCiP) Funded by the Government of Alberta
- Member of Student Panel, Cambridge University Press,
- Academic Member of the Association of Political Theory (ATP) University of Massachusetts
- Student Member of ESA (European Studies Association), Columbia University, U.S.
- Academic Member of the Memory Studies Association, School of Memory Studies, Indian Institution of Technology (IIT) Madras, Tamil Nādu, India
- Early Childhood Educator, Brander Garden After School Parents Association
- Researcher, Project-based Articles, Antarctic Institute of Canada under Riipen



Figure 1: Chartres Cathedral. Blue Virgin Window. *Religion in the Middle Ages - World History Encyclopedia*

ABSTRACT

The period from the collapse of the Roman Empire to the beginning of the sixteenth century saw many transformations in students of philosophy and religion and their understanding of the relationship. It was a query as to whether both have distinction. In the ancient world, philosophy was a moral and intellectual explanation of the world and how to exist in it. In Christianity, Judaism, and Islam, living rules and frameworks of trust differed from each religion. Each

ideology arrived in agreement with primitive philosophy while protecting its truthfulness. Love of wisdom was comparatively easier to classify in Christianity and some Judaism. The knowledge of love in the Old Testament Wisdom literature was nicely articulated. Jesus Christ has been portrayed as a philosopher in the doctrine of Christ as Logos developed in Christianity. The paper has discussed many concepts of religious philosophy in Christianity, Judaism, and Islam through a documentary analysis of its methodological process. The report aims to discuss medieval religion in the context of all faiths. The methodology has been conducted through documentary analysis. The feature question is: How did religion influence as a primary source of societal and cultural narrative?

Keywords: Medieval Philosophy, Religion, Christianity, Judaism, Islam, Churchmen, Catholic Church, Heretical Sects, Pagan Beliefs in Earlier Middle Period, Crusade, Jews in Medieval Europe, Black Death in Medieval Europe, Cosmology, Tradition, Orthodox Christianity, Beliefs in Fairies-Ghost-Water Spirit, Philosophical Skepticism, Renaissance, Church as the Rising Medieval Power to Control Society through an Institutional Belief, No Folklore or Creature Belief as Pagan Think, Baptism as the Central Point of Christianity, Mary Magdalene, Mother Mary, Cathers, Courtly Love, Pope Gregory, Cult of the Virgin (Romanticism), Women as Adoration, Albigensian Crusade, First Crusade, Jews and Christians, Christians and Muslim. Peasants & Elite Christianity, Popular Culture, Heterodox Christianity, Canon Law, Visualise Religious Practice, Gothic Culture, and the Images, Monastic Order, Christendom, Priest-Monk Martin Luther, German Political Climate, The Reformation for Openness by the Protestant, Crusade as Counter for Retain Lands, and Converting Non-Christian into Christianity, Doctrine of Freedom Conscience, Thomas Aquinas of 13th Century.

Introduction: The Catholic Church dominated religion in the Middle Ages (Mark,2019), which had far more characters than only orthodox Christianity. In the earlier period of Christianity (c.476-1000) in the Middle Ages, they had pagan beliefs.⁴ They also practiced matted with those new religions. People who identified as Christians would not be considered so by Orthodox authority due to various religious practices.⁵ It was a practice like fortune-telling, making charms, talismans, lousy luck, incantations, and weaving cloths, which would have been condemned by the medieval Church (Mark,2019).

⁴ Religion in the Middle Ages. Paragraph 1st.

⁵ Religion in the Middle Ages. Paragraph 2nd.

Conversely, heretical sects would encourage folk beliefs as an alternative religion throughout the Middle Ages. The Jewish community made a spectacular contribution to Christianity in medieval Europe. ⁶Jews living in villages would not be interested in any new religion. After the first Crusade, Christians and Muslims were interested in interaction for community and mutual benefits. The Church controlled further years of the medieval periods on people's thoughts and practices



and held in everything until the corrupted institution came. ⁷Church was entirely unsuccessful during the Black Death pandemic from 1347 to 1352.

Further, the structure of the Catholic Church was broken by the reformation of the Protestant community. The progress of Christianisation was slow in Europe in the early ages. Many people practiced folk magic in the Middle Ages (Mark,2019). ⁸Pre-Christian people in Middle Ages Europe were recognized as the pagan community from the countryside with old practices and beliefs. They had no specific Christian identification due to traditional culture that had a combination of natural gods and many other customs and rituals. After a long period of urbanization, pagans had been called an Orthodox Christian; thus, specification had come for them as a traditional Christian community. There has ^{also been much confusion} regarding explicit religious beliefs in the Middle Ages (Mark, 2019) due to many paradigms. Still, the communal consciousness deeply established a sense of hell, life on earth, and the afterlife. ⁹ In England, Scotland, and Ireland, beliefs like 'wee folk,' 'fairies,' 'earth,' and 'water spirit' were some terms

⁶ Religion in the Middle Ages. Paragraph 3rd

⁷ Religion in the Middle Ages. Paragraph 3rd

⁸ Religion in the Middle Ages. Early Middle Ages & Pagan Christianity. Paragraph 2nd.

⁹ Religion in the Middle Ages. Early Middle Ages & Pagan Christianity. Paragraph 2nd.

that became common them about the creation of the earth and its activity. Those beliefs permitted them to become members of congregation priests for practices. That pagan traditions had been continuously practiced alongside Christianity, confession, veneration of the saints, Christian prayer and acts of contrition.

Literature Review: Medieval skepticism in philosophy, religion and its many paradigms indicated confusion. ¹⁰It had many adherents in the Ancient and Hellenistic ages who thought about skepticism in philosophy and faith in the Middle Ages. During the Middle Ages, those philosophical and religious thoughts were utterly invisible as a topic of intellectual interest but an orthodox scenario. Traditional and stigma were the main symbols of all religious mottos. A direness was a visible part of its nature through controlling society through spiritual punishment and a conscience about the Church as the representative of God. Therefore, the Renaissance and the Protestant Reformation were held in the early modern period for a change in society through people's intellectuality. The theological discussion was a prime focus throughout the Medieval era, often buried within formulaic and more significant scenes. This influence appealed beyond the academic circles within which it was created and considered. The philosophy of religion in the Middle Ages was one-sided, mainly regarding the Church and its activity in society. Whether the monarchy recognized the Church's authority and people had various arguments. Chaos was created, therefore, against the Church's power. Therefore, many historians and scholars have doubted a fundamental scholastic philosophical concept in the Medieval religion, especially when there is an argument on Pope Gregory's description of Mary Magdalene. There is no evidence of Gregory's report on Mary Magdalene's adultery in the context of biblical records or any biblical support.

Methodology: The paper has been assumed through subordinate sources of data. Subordinate sources of data include academic articles, websites, etc. The description of sources has taken the method of writing the essay, reading, gathering in-depth insights on topics, exploring ideas, summarizing, interpreting, and mainly expressing in words (documentary analysis through qualitative approach). The article has described Christianity and pre-Christianity, called pagan community, and its beliefs in many rituals, customs, and natural strength as its spiritual entity. It has touched on medieval reformations, historical churchmen's authority, and various myths

¹⁰ Medieval Skepticism. Paragraph 1st.

of Christianity for the understanding of medieval discussions. The importance of the Roman World was specular as its expansion in the world. Based on how the Middle Ages ran through its religion, a picture has been focused on through a brief discussion. The rise of the Church and revolutions had been reflected in early modern medieval Europe through which the people's opinion as a process of enlightenment had been detonated in European modernization instead of religious power. The article has described the pick of spiritualism through the fundamentals



of Catholicism, and its collapse through the Protestant Revolution and thus the creation of enlightenment in Europe and hence the creation of liberal philosophy instead of the full pere of the churches.

Discussion: The Church was the central concern (Mark, 2019) and exemplary practice in the medieval period. Church authority had problems bringing the population for the reflection of church authority. The rise of the Church did not detonate pagan belief, which was a problem at the beginning of the Church's rise as a central concept of Christianity. People have been practicing paganism since the early

medieval age. The priest of the Church recited the mass in Latin, his back to the people. People were slowly recognizing the Church through various transformation concerns. ¹¹The baptismal font became the focal point of the Church life through baptism. ¹²The peasant community in the medieval ages needed to be more literate to understand such religious changes through societal practices and behaviour. Therefore, the Church's priest restored their feeling about the

¹¹ Religion in the Middle Ages. High Middle Ages and Cult of Mary. Paragraph 1st.

¹² Religion in the Middle Ages. High Middle Ages and Cult of Mary. Paragraph 2nd.

Church. The silence of the peasant community about Christianity had been counted as a church view of women (Mark, 2019) who worked silently alongside men in the fields. Women in the medieval period had many freedoms like men, such as business, monastic orders, joining guilds, etc., but were ultimately ignored. ¹³The Cult of the Virgin Mary was not new to the High Middle Ages; it was famous in Palestine and Egypt from the 1st century onward. Pope Gregory¹⁴ (Mark, 2019) found two poles of womanhood in Christianity by describing Mary Magdalene as the released prostitute and Mary, the mother of Jesus, as the promoted virgin. ¹⁵Cathars and courtly love are those terms through which it was a message about the women that they are not only worthy of respect but a symbol of love and romanticism. It was thus a way to message about liberalism's softness on women in society in the earlier age of the medieval era. Cathars, in this context, was a principal of liberalism about femininity and was far away from Catholic orthodox ideology. Therefore, courtly love poetry in those days was a marvellous societal change to look liberally regardless of gender parity. Cathars were an example of those changes in Southern France. The Church destroyed those liberal ideas of Cathars in the Albigensian Crusade (1209-1229) for its sole power in society. The ¹⁶Jewish community in Europe had always harmonious relations with Christianity. Jewish people would convert to Christianity, and Christians would also convert to Judaism (Mark, 2019). Therefore, relations between Jews and Christians were cordial until after the First Crusade (1096-1099). ¹⁷The First Crusade had the opposite impact on the Muslim community, who appeared in Europe as traders. The Crusade opened the possibility of travel by scholars to gain knowledge about other religions outside of Christianity. This is how Islamic and Christian scholars travelled to each region of Europe and the Middle East. ¹⁸In the Late Middle Ages (1300-1500), the Church encouraged priests and continued expanding its roots in societal control by destroying all kinds of heterodox beliefs or practices. On the other side, peasants were practicing their folk beliefs. They were comfortable through their pagan beliefs with Christianity, which made them heterodox believers.

¹³ Religion in the Middle Ages. High Middle Ages and Cult of Mary. Paragraph 3rd.

¹⁴ Religion in the Middle Ages. High Middle Ages and Cult of Mary. Paragraph 3rd.

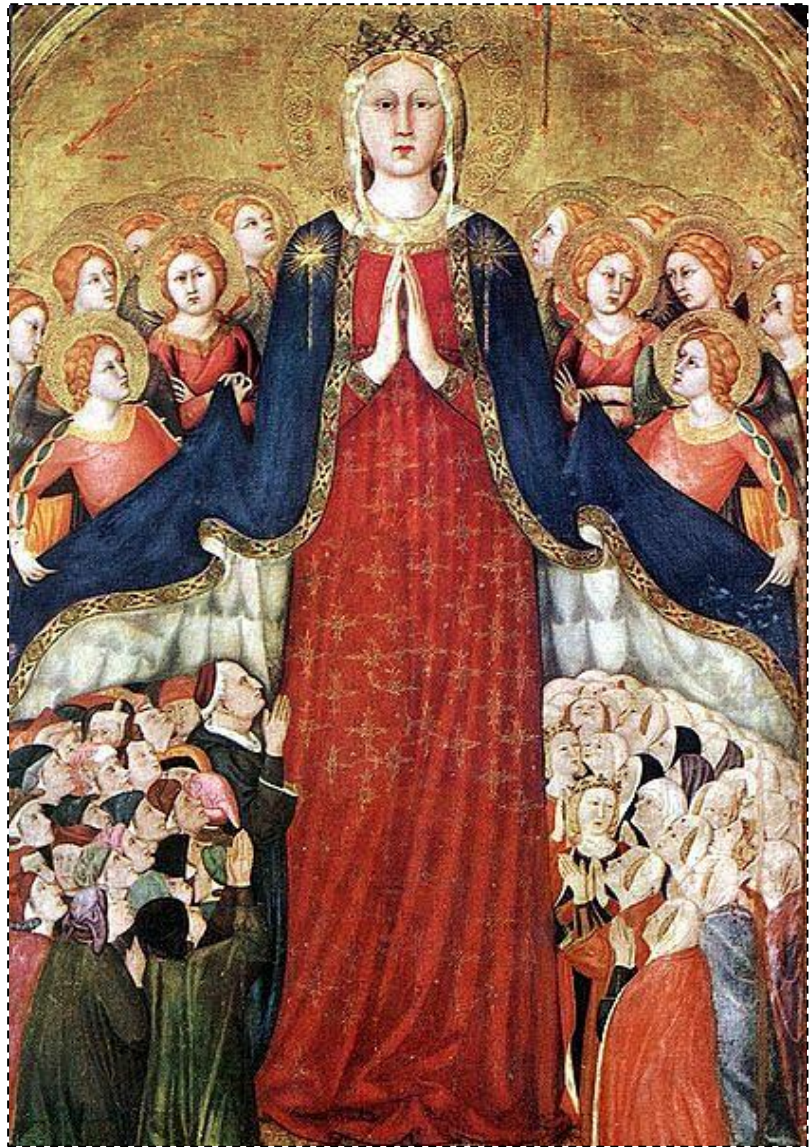
¹⁵ Religion in the Middle Ages. High Middle Ages and Cult of Mary. Paragraph 6th.

¹⁶ Religion in the Middle Ages. Islamic & Jewish Influence. Paragraph 1st.

¹⁷ Religion in the Middle Ages. Islamic & Jewish Influence. Paragraph 2nd.

¹⁸ Religion in the Middle Ages. Late Middle Ages and Reformation. Paragraph 1st.

Two types of Christianity¹⁹ were seen during the Middle Ages: an elite culture dominated by the clergy and the popular culture (Mark, 2019) led by the rural peasant community through their pagan culture. Throughout the Middle Ages, the Church had increased power surrounding its various rising counter-religious beliefs, such as popular culture, paganism, and courtly culture; the religion of the Middle Ages, according to Peter Brown,²⁰ was about the²¹ amalgamation of Heaven and Earth. An estimated 98% of the people were peasants who believed in life, many Christian festivals such as carnivalesque days before Lent or Christmas, etc. It was thus a devotion to the Church in everyday life. The religion was ritualistic through cathedrals designed with sculptures, carvings, stained glass during the Gothic period and many other images. Tolerance became an aspect of religious practices from the 8th century onward. The urbanization of the Middle Ages impacted obeying Catholicism through opposing 'canon law.' Catholicism was trying to give up a strong face through controlling mechanisms to define human existence. Cosmic order and Catholicism were two coins of



both sides through which Catholicism was trying to let society understand that everything has its discovery, which God has controlled him. God has been represented on earth by the Church.

¹⁹ Religion in the Middle Ages. Late Middle Ages and Reformation. Paragraph 6th.

²⁰ Religion in the Middle Ages. Paragraph 2nd.

²¹ Religion in the Middle Ages. Paragraph 2nd.

Conclusion: The Church's Orthodoxy doctrine finally permeated down through the peasant community of the Middle Ages, as well as by the encouragement and thinking of an elite society. The progressive movement's thinking and women's values became a monastic religious order. The ongoing Crusade vilified Muslims as the enemy of Christendom, while Jews were blamed for practicing popular culture. Conflicts were raised among those religions, and Catholicism was impacted by surrounding issues, even though Catholicism was still the primary religion.²²The reformation was in full swing against the corruption of the Medieval Church and was further encouraged by its failure to meet the challenges of the Black Death pandemic of 1347-1352. Spiritual destruction was beginning.²³The Protestant Reformation was a sign to focus on Catholics' failures over the centuries and let them realize their losses. The political climate also influenced it in Germany, and the personal power of the priest-monk Martin Luther led to a revolt by people tired of the monumental Church. The decline of the Roman Empire²⁴ created the Christian Church for a decisive role in constituting the Western World in the name of Respublika Christiana through the formation of the Western and Eastern sectors of Europe, formerly the Roman Empire and Byzantium. Pope had been the highest authority instead of kingship in the Western Christian Empire, along with full Christian practice and beliefs.²⁵Christian Crusade was a part of Christendom for retaining the lost lands from the Muslim rulers, as well as a solid Papal force to escape Christianity from other religious enemies. From such destiny through many priests like 13th centuries Thomas Aquinas through his doctrine of freedom consciences in the context of Catholic superiority to the Papal State and many more, the authority of Catholicism did not last due to many revolutions against Catholicism and its corruption. People were not interested in being bound by religious control. Thus, the medieval region declined from its pick to the down, and enlightenment started through liberal activities. Fundamental belief (Brooks, 2019) of medieval Christianity that the Church is the only path to salvation had collapsed as the primary Christian theory. Similarly, the features of Christianity, like baptism, communion, confirmation, marriage, and last rites, had been changed due to several fundamentals of liberalism in the medieval period.

²² Religion in the Middle Ages. Conclusion. Paragraph 3rd.

²³ Religion in the Middle Ages. Conclusion. Paragraph 3rd.

²⁴ Christianity and Religious Freedom in the Medieval Period. Paragraph 1st.

²⁵ Christianity and Religious Freedom in the Medieval Period. Paragraph 3rd.

References:

- Bolyard, C. (2021). *Medieval Skepticism* (E. N. Zalta, Ed.). Stanford Encyclopedia of Philosophy; Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/entries/skepticism-medieval/>
- Brooks, C. (2019, September 3). *15.3: Characteristics of Medieval Christianity*. Humanities Libre Texts. [https://human.libretexts.org/Bookshelves/History/World_History/Western_Civilization_-_A_Concise_History_I_\(Brooks\)/15%3A_Early_Medieval_Europe/15.03%3A_Characteristics_of_Medieval_Christianity](https://human.libretexts.org/Bookshelves/History/World_History/Western_Civilization_-_A_Concise_History_I_(Brooks)/15%3A_Early_Medieval_Europe/15.03%3A_Characteristics_of_Medieval_Christianity)
- Little, D. (2019). *Christianity and Religious Freedom in the Medieval Period (476 – 1453 CE)*. Georgetown.edu. <https://berkleycenter.georgetown.edu/essays/christianity-and-religious-freedom-in-the-medieval-period-476-1453-ce>
- Mark, J. (2019, June 28). *Religion in the Middle Ages*. World History Encyclopedia; World History Encyclopedia. <https://www.worldhistory.org/article/1411/religion-in-the-middle-ages/>
- The Editors of Encyclopedia Britannica. (2014). The Decline and Fall of the Roman Empire | work by Gibbon. In *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/The-Divide-and-Conquer-of-the-Roman-Empire>
- WH. (2017, May 23). *Religion in the Middle Ages | World History*. <https://worldhistory.us/medieval-history/religion-in-the-middle-ages.php>

TÜRKİYE'DEKİ YETİŞKİN EĞİTİMİ İLE DÜNYADAKİ YETİŞKİN EĞİTİMİ UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Fulya SOYATA

Kadıköy Halk Eğitimi Merkezi Akademisyen

ÖZET

Bireylerin yaşına veya sosyoekonomik durumuna bakılmaksızın, belirli bir yer ya da zaman gerektirmeksizin gerçekleşen sosyal bir olaydır (Brown, Larionova ve Lally, 2018). Bireysel, toplumsal ve ekonomik alanda bireyin bilgi, becerileri ve yetkinliklerinin geliştirilmesine odaklanan hayat boyu öğrenme bireyin çok yönlü gelişmesini amaçlamaktadır (Güneş ve Deveci, 2020). Hayat boyu öğrenme, sağladığı kişisel gelişim, etkin vatandaşlık ve sosyalleşmenin yanında istihdam ve rekabet gücünün artmasında da rol oynamaktadır (Diker Coşkun ve Demirel, 2012).

Hayat boyu öğrenme, yetişkin eğitimi, sürekli eğitim, yaygın eğitim gibi kavramlar birbiri ile ilişkilidir ve yakın anlamlarda kullanılmaktadır (Güneş ve Deveci, 2020). Hayat boyu öğrenmenin çıkış kaynakları arasında bireyin kendini tanıma, değerlendirme, ilgi ve yeteneklerini geliştirme ihtiyaçları rol oynamakla birlikte küreselleşme, ekonomi, kültür ve toplum unsurları da hayat boyu öğrenmeyi gerekli kılan nedenler arasındadır (Güçlü, 2019).

Avrupa Birliği Komisyonu, hayat boyu öğrenmede sekiz farklı alanda beceri geliştirme gerekliliğini belirtmiştir: (a) Anadilde iletişim, (b) yabancı dilde iletişim, (c) matematik, bilim ve teknolojiyle ilgili temel yeterlikler, (d) dijital yeterlikler, (e) öğrenmeyi öğrenme, (f) sosyal ve yurttaşlıkla ilgili yeterlikler, (g) inisiyatif ve girişimcilik yeterliği ve (h) kültürel farkındalık ve ifade yeterliği (Avrupa Komisyonu, 2007). İlk, orta ve yüksek her düzey eğitim programında ele alınması ön görülen bu beceriler birbiri ile etkileşim halindedir (Güneş ve Deveci, 2020 (2017) ülkemizde hayat boyu öğrenmeye yönelik yayınlanan belgeleri inceleyerek bu konuda atılan adımları genel olarak değerlendirdiklerinde; yetişkinlere okuryazarlık ve temel hayat becerileri kazandırma, hayat boyu öğrenme konusunda toplumsal farkındalık oluşturma, toplumsal ihtiyaçlara cevap verebilecek bir hayat boyu öğrenme sistemi kurma ve piyasanın ihtiyaç duyduğu becerilere sahip insan gücü yetiştirme konularına odaklanıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Yıldız (2004) ise ülkemizde yetişkin eğitimi alanındaki lisansüstü çalışmaları yıl, konu, tez türü ve yöntem açısından inceleyerek yetişkin eğitimi konusuna toplu bir bakış sağlamıştır.

COMPARISON OF ADULT EDUCATION IN TURKEY AND ADULT EDUCATION PRACTICES IN THE WORLD

ABSTRACT

The European Commission has declared lifelong learning as "learning activities that will help to survive in personal, social and economic life as well as knowledge and skills" (Güneş & Deveci, 2020).

These are developing the individual by creating learning opportunities, realizing social integration and providing economic growth. In other words, lifelong learning activities focus on three areas as individual, social and economic (Güneş & Deveci, 2020).

Before long, the European Parliament declared 1996 as the "European Year of Lifelong Learning". Throughout the year, it recommended that studies be carried out to improve citizens' ability to adapt to social, technological and economic change (Güneş & Deveci, 2020). Bringing education closer to learners as much as possible, using information and communication technologies to reach those with access difficulties, adopting a lifelong learning approach for local and regional-based initiatives, creating multi-purpose learning centers and information networks for the learning community (MEB, 2019).

GİRİŞ

Eğitim, toplum kültürünün devamlılığının yanı sıra toplumsal değişme ve dönüşümün temelini oluşturmaktadır. Toplumdaki bütün sektörlerin iş gücü- insan gücü istemine eğitim sistemi kaynaklık etmektedir. Bilim ve teknolojiye çok hızlı değişim, toplumları da değiştirmekte, bu değişimlerde farklı nitelikte insan gücüne gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle eğitim kurumları toplumların istediği nitelikteki bireyleri yetiştirmek için kendilerini geliştirmek zorundadır. Yetişkin nüfusu yaklaşık 45 milyon olan ülkemizde ise yetişkin eğitime çok önemli ve stratejik görevler düşmektedir.

İnsanlar ilk çağlardan günümüze kadar, yaşamlarını sürdürebilmek için sürekli mücadele etmişlerdir ve yapılan mücadelenin her evresinde kendilerine avantaj sağlayacak sonuçlar çıkarmaya çalışmışlardır. Bu şekilde elde edilen deneyimlere dayalı öğrenmeler daha sonra diğer insanlarla paylaşılarak geniş kitleleri etkilemiştir. Bu olgu genel olarak yetişkin eğitiminin kökenini oluşturmaktadır.

Kökleri bu kadar eski tarihlere uzanmasına rağmen, yetişkin eğitimi kavramının ortaya çıkması ve üzerine bilimsel çalışmaların yapılandırılması oldukça yenidir. Daha çok dinsel amaçlı etkinliklerle ortaya çıkan yetişkin eğitimi kavramı, 1950'li yıllara kadar, mesleki ve temel eğitim eksikliklerini gidermek amacı ile yetişkinlere sunulan bir sosyal hizmet olarak algılanmıştır. Günümüzde ise insanların daha bilinçli ve özgürce hareket edip, kararlar verebilmeleri doğrultusunda yetişkin eğitimi önemli işlevler üstlenmiştir.

Yetişkin eğitimi dünyaya baktığımızda ülkelere göre farklılıklar göstermektedir,

1914'te oluşturulan Ulusal Yetişkin Okullar Sendikası, yetişkinlere yönelik eğitim birimleri açmaya, 1911'de de "Yıllık Çalışma El Kitabı" yayımlamaya ve 1917'de de mektupla öğretim uygulamalarına başlamıştır. 1918'de İskoç Öğrenci Koleji kurulduğunda, kolejlere devam eden işçi öğrencilerinin sayısı 5000'e ulaşmıştır. Bu arada İşçi Kolejleri de Avam (The Plebs) adını verdikleri aylık bir dergi yayımlamaya başlamıştır.

İngiltere'de, üniversitelerin halk için eğitsel etkinlikler düzenlemesi 1867 yılında üniversite dışında konferanslarla başlamıştır. Cambridge Üniversitesi 1873 yılında üniversite dışında kurslar açmıştır. 1905 yılında da Çalışanların Eğitimi Birliği (Workers Educational Association-WEA) kurularak çalışan kesime yüksek öğrenim yapma olanağı yaratılmıştır. WEA'dan ayrılan bir grup, çalışan öğrenciler için Ruskin Koleji'ni, oradan ayrılanlar da 1909'da İşçi Koleji'ni kurmuştur. 1906-1907 yıllarında da Oxford Üniversitesi'nde birebir öğretim (tutorial classes) uygulaması başlamıştır. 1899 yılında 350 okul ve 45 bin üyeli Yetişkin Okulları Dernekleri Ulusal Konseyi kurulmuş, 1909-1914 döneminde sayıları 1900 okula ve 100 bin üyeye ulaşmıştır.

1914'te Oluşturulan Ulusal Yetişkin Okulları Dernekleri Ulusal Konseyi kurulmuş, 1909-1914 döneminde sayıları 1900 okula ve 100 bin üyeye ulaşmıştır.

İngiltere'de Yeniden Yapılanma Bakanlığı'nın oluşturduğu Yetişkin Eğitimi Komisyonu, "1919 Raporu" olarak tanınan bir rapor yayımlamıştır.

İngiltere ve ABD'de yetişkin eğitiminin organize olarak gelişmesine hız katmıştır. Bu rapordan sonraki on yıl içinde yetişkin eğitimi konusunda pek çok kitap ve makale yayımlanmıştır. Yetişkin eğitimi 1920'lerde İngiltere'de ve 1930'larda da ABD'de hızla gelişmiştir. 1921 yılında İngiliz Yetişkin Eğitimi Enstitüsü kurulmuş, WEA'ların İngiliz yaşamındaki etkisi giderek artmıştır.

Sovyetler Birliği Danimarka ve İsveç gibi ÷lkelerde yetişkin eğitimi uygulamalarının 1800'lerde başladığı gör÷lmektedir. Danimarka'da Halk Okulu (Folk High School) ile Sovyetlerde Pazar Okulu o ÷lkelerde başlatılan ilk uygulamalardır. İsveç'te yetişkin eğitimi hareketleri 1833 yılında çeşitli derneklerin düzenlediği bilimsel konuları içeren halk toplantılarıyla başlamış ve ilk halk lisesi 1868 yılında açılmıştır. Hollanda'da 1784 yılında ilk gönüllü kuruluşlardan biri olan Fen-Edebiyat Topluluğu (Society for Arts & Science) oluşturulmuştur. Bu ÷lkede yetişkin eğitimi olarak düşün÷len kurslar 1823'te ve yüksekokulların halk konferansları düzenlemesi ise 1800'lerin ikinci yarısında başlamıştır.

Yunanistan'da 1800'lerin ikinci yarısında dernekler aracılığıyla yetişkin eğitimi uygulamaları başlamış; 1900'lerde işçi eğitimi önem kazanmış; 1943 yılında yetişkin eğitimiyle ilgili bir birim oluşturulmuştur. Bugün, eğitim bakanlığına bağlı olan Halk Eğitimi Genel Sekreterliği, Yunanistan Üretim Merkezi ile insan gücü İstihdam Örgüte yetişkin eğitimiyle ilgili kuruluşların başında gelmektedir (Markel, 1986).

Pakistan'da bağımsızlık kazanılmasından sonra köye yardım programı adı altında okuma yazma çalışmaları başlatılmıştır.

Asya'da ilk uygulamalar yerel dinlerin etkinlikleri dışında, Hindistan'da ve diğer ÷lkelerde Hıristiyan misyon hareketi olarak başlamıştır. Hindistan'da 1940'ların başında İngilizlerin başlattıkları İngilizce okuma yazma programları yanında Gandhi'nin öncülüğünde halkın bilinçlendirilmesi çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Ülkenin bağımsızlığını kazanmasından sonra yetişkin eğitimi 5 yıllık kalkınma programının parçası olmuş, radyonun eğitim aracı olarak kullanımını yaygınlaştırmıştır

Yetişkin eğitimiyle ilgili olan uluslararası kuruluşların başında UNESCO ve yan kuruluşları gelmektedir.

Japonya'da 1868 de yılındaki Meiji Reformundan II. Dünya Savaşı'na kadar Yetişkin eğitimi toplumsal eğitim adı altında imparatora bağlı bir millet yaratma amacıyla yarı resmi kurullar tarafından yapılmıştır. ABD'nin işgalinden sonra Yetişkin eğitimi General Mc Arthur'un Japonya'yı demokratikleştirme değişiklikleri çerçevesinde, halkın demokratik yaşamı öğrenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Latin Amerika'da ilk gelişmeler beceri eğitim merkezleri ile eğitsel amaçlı radyo okullarında olmuştur. Brezilya'da beceri eğitimi veren SENAI (Servico Nacional de Aprendizagem

Industrial) kurulusu ile Kolombiya Devleti'ndeki ACPO (Action Cultural Popular) radyo okulu bu tür uygulamaların ilk örnekleridir.

1960'larda pek çok Afrika ülkesi, Tanzanya lideri Nyerere'nin "Çocukların büyümesini bekleyemeyiz." deyişine paralel olarak Yetişkin eğitimini okuma- yazmayı yaygınlaştırmak ve ulusal birliği gerçekleştirmek üzere bir araç olarak kullanmıştır. Her ülkenin kendine özgü koşullarına göre değişik uygulamalar yapılmıştır. İlkokuldan sonra okumamış kırsal kesim insanına beceri kazandırmaya yönelik olarak Botswana'da Tugaylar (Brigades) ve Kenya'da Köy Tekniker Okulları (Village Polytechniques) en tanınmış özel uygulamalardır. Bu arada Tanzanya'daki Kitle Eğitimi Kampanyası gibi devlet radyolarında yürütülen eğitsel programları da unutmamak gerekir.

Yetişkin eğitimi konusuyla ilgili olarak ilk uluslararası toplantı, 1919 yılında oluşturulan Dünya Yetişkin Eğitimi Birliği'nin 1929 yılında Cambridge'de düzenlediği "Dünya Toplantısı"dır. (Towsend Coles, 1977) Avrupa ülkelerinin çoğunlukta olduğu bu toplantıda, Batı Avrupa kültürünün gönüllü kuruluşlar aracılığıyla yaygınlaştırılması tartışmaların odağını oluşturmuştur.

Türkiye'deki yaygın eğitimin hedef kitlesi bütün yurttaşlardır; çocuklar, gençler ve yetişkinler. Bu bireyler hala öğrenci olan, ya da herhangi bir eğitim düzeyinden mezun olan işçi ya da işsizler gibi yaygın eğitimden hiç faydalanmamış kişiler olabilirler.

Hayat boyu öğrenmenin temel amacı, bireylerin içinde yaşadıkları bilgi toplumuna uyum sağlamalarına ve hayatlarını daha iyi kontrol edebilmelerine yönelik olarak sosyal ve ekonomik yaşamın tüm basamaklarında aktif katılımlarına imkân tanımaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009).

21. yüzyıla geçişle beraber Türkiye'de de sıklıkla anılmaya başlanan yaşam boyu öğrenme, odak noktasına insanı koyan, öğrenmeyi okulla sınırlayan anlayışı yıkarak okul dışına kaydıran ve bunun yaşamın sonuna kadar devam ettirilmesini benimseyen bir kavramdır. Yetenek, bilgi ve becerilerin bireysel, sivil ya da sosyal ve istihdamla ilintili olacak şekilde beşikten mezara değin geliştirilmesini sağlayan öğrenme etkinliklerinin tamamı, yaşam boyu öğrenmenin kapsamına girer. Bu etkinlikler, örgün olabileceği gibi yaygın ya da doğal da olabilir:

Dünya genelindeki örgün eğitimin, toplumların ve sanayinin beklentilerini karşılayacak nitelikte olmaması sonrası ortaya çıkan yaşam boyu öğrenme, örgün eğitimin bir alternatifi

olarak algılanmamalıdır. Bu kavram, eğitim hayatı sonrası yeteneklerin keşfedilmesine ve eksikliklerin tamamlanmasına yönelik katkı olarak değerlendirilmelidir. Öğrenmede fırsatlar yaratılarak kişisel gelişime katkıda bulunmak, ekonomik büyüme sağlamak ve toplumsal bütünleşmenin gerçekleşmesini sağlamak, yaşam boyu öğrenmenin temel amaçlarıdır.

Öğrenmenin ve yetenekleri geliştirmenin bir üst sınırı bulunmadığından yaşam boyu öğrenme herkes için mümkündür.

YAŞAM BOYU ÖĞRENMENİN ÖNEMİ NEDİR?

Kişilerin gerçek hayatla genellikle okul hayatı sonrasında karşılaşılıyor olması, problemleri çözmeye yaşam boyu öğrenmenin önemini gözler önüne sermektedir zira mevcut dış talebin karşılanması için edinilmiş bilgi ya da beceriler, gelişip değişen dünyaya adapte olmada gezegendeki hiç kimse için yeterli olmamaktadır.

Yaş, mekân, zaman ya da eğitim düzeyinden bağımsız işlemesi sebebiyle de yaşam boyu öğrenme, dünya genelinde bu denli öncelikli hâle gelmiş durumdadır çünkü ancak bu duvarların yıkılmasıyla insanın doğasında köklü bir yeri olan öğrenme isteğinin yaşam geneline yayılması mümkün hâle gelir. Geleceğin, bilimsel insancılığı kültür olarak benimsemiş toplumların olduğu gerçeği de yaşam boyu öğrenmenin önemini açığa çıkarır.

21. yüzyıldaki hayat boyu öğrenmenin genel çerçevesi belirlenmiştir:

- Herkes için yeni temel beceriler,
- İnsan kaynaklarına daha fazla yatırım,
- Eğitimde yeniliklerin ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi,
- Her türlü eğitime değer verilmesi/belgelendirilmesi,
- Rehberlik ve danışmanlık hizmetlerinin yeniden gözden geçirilmesi

Eğitimin mümkün olduğunca öğrenenlere yakınlaştırılması ile erişim zorluğu olan kesimlere ulaşmak için bilgi iletişim teknolojilerinden yararlanma, yerel ve bölgesel merkezli girişimler için hayat boyu öğrenme yaklaşımı, çok amaçlı öğrenme merkezleri, öğrenen toplum için bilgi ağlarından yararlanma olarak belirlenmiştir.

2014 – 2018 Dönemi Ulusal Hayat Boyu Öğrenme Stratejisi Belgesinde; ise

- Toplumda hayat boyu öğrenme kültürü ve farkındalığının oluşturulması,
- Hayat boyu öğrenme fırsatlarının ve sunumunun artırılması,
- Hayat boyu öğrenme fırsatlarına erişimin artırılması,

- Hayat boyu rehberlik ve danışmanlık sisteminin geliştirilmesi,
- Önceki öğrenmelerin tanınması sisteminin geliştirilmesi,
- Hayat boyu öğrenme izleme ve değerlendirme sisteminin geliştirilmesi

konularına yer verilmiştir.

Dünya geneline bakıldığında şüphesiz Türkiye ile Avrupa ülkeleri arasında farklar yadsınamaz bir gerçektir.

Benim bu konuda bu bildiriye önerim akademisyenlere ve bilim uzmanlarına hayat boyu öğrenme ve halk eğitim merkezlerimiz daha üst seviyelere taşınmalı üniversite bünyesinde daha uluslararası projeler ve çalışma ve tanıtımlar yapılmalıdır. devlet politikası olarak hayat boyuna ve yetişkin eğitime büyük bir bütçe payı ayrılarak çeşitli alanlarda unutulmaya yüz tutan kültürel mirasımız burda nesillere aktarılmalı kuşaklar arası farklı kurumlarla ilişkilerde sağlanmalıdır.

Dünya geneline bakıldığında yetişkin nüfus açısından sayımıza bakıldığında devletin bu konuda yaptığı geleceğe yönelik hedef ve çalışmalar var mıdır bunu da sorgulamak gerekir aslında.

UNESCO'nun eğitimin bugünü ve yarını üzerine hazırladığı raporda hayat boyu öğrenmenin önemi vurgulanarak aşağıdaki görüşlere yer verilmiştir (UNESCO, 1972):

- Tüm bireyler hayat boyu öğrenmeyi sürdürebilecek durumda olmalıdırlar. Hayat boyu eğitim düşüncesi öğrenen toplumun temel taşıdır.
- İş hayatına yönelik yapılan eğitim faaliyetleri, gençleri belirli bir mesleğe yönlendirirken, onları yeni durumlara hazırlamayı, kapasitelerini sürekli geliştirmeyi amaçlamalıdır.
- Yükseköğretimin yaygınlaştırılması ile bireysel ve toplumsal ihtiyaca cevap veren kurumların geniş bir alana yayılması sağlanmalıdır.
- Eğitim sürecinin doruk noktası yetişkin eğitimidir.
- Yeni öğrenme yaklaşımları bireyin kişisel gelişimini destekler. Kendi kendine öğrenme eğitiminin değişmez unsurudur.
- Eğitim, toplumun tamamını içerecek bir işlevde ve sürekli bir gelişim içerisinde olmalıdır.

Hayat boyu öğrenme yaklaşımı ile hem istihdam bakımından gerekli insan kaynağı temin edilerek ekonomik gelişme sağlanacak, hem de bireylerin kendilerini güncelleyerek değişen toplumla uyum kurmaları ve bu sayede dışlanmamaları mümkün olacaktır.

Yaşam Boyu Öğrenme Memorandumu'nun içerdiği altı temel mesaj bulunmaktadır. Bunlar (MEGEP, 2006):

1. Herkes için yeni becerilerin geliştirilmesi,
2. İnsan kaynaklarına yönelik daha fazla yatırımın gerçekleştirilmesi,
3. Etkili öğretim ve öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesi,
4. Öğrenmeye verilen değer ve takdir yollarının geliştirilmesi,
5. Herkese hayat boyu öğrenme konusunda gerekli rehberliğin yapılması,
6. Hayat boyu öğrenme olanaklarına ulaşılabilirliğin artırılarak öğrenmenin eve yakın hale getirilmesidir.

Avrupa Birliği 2020 yılı için geliştirdiği yeni stratejisinde eğitim ve öğretimle ilgili "bilgi ve yenilik", "sürdürülebilir ekonomi", "yüksek istihdam ve sosyal içerme" önceliklerine yer vermiştir (Toprak ve Erdoğan, 2012).

Avrupa birliği, vatandaşlarının çalışma hayatına aktif katılmaları, toplumsal değişime uyum sağlamaları ve ihtiyaç duyulan eğitim programlarına kolay ulaşabilmeleri için hayat boyu öğrenme sistemlerinin sürekli güncellenmesi ve geliştirilmesi konusunda stratejiler geliştirmektedir.

Devlet Planlama Teşkilatı, Türkiye'nin uzun vadeli stratejik hedeflerini belirlediği beş yıllık kalkınma planları hazırlamaktadır. 2000 yılında hazırlanan Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005 yıllarını kapsamaktadır. Bu planda Milli Eğitimin herkes için hayat boyu öğrenme anlayışıyla bilgiye ulaşma yolunu öğreten, etkili bir rehberlik hizmeti sunan, üretime yönelik eğitimin öncelikli olduğu bir sistem içerisinde yeniden düzenlenmesi öngörülmüştür. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planında hayat boyu öğrenmeyle ilgili hedef şöyle ifade edilmiştir (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2000):

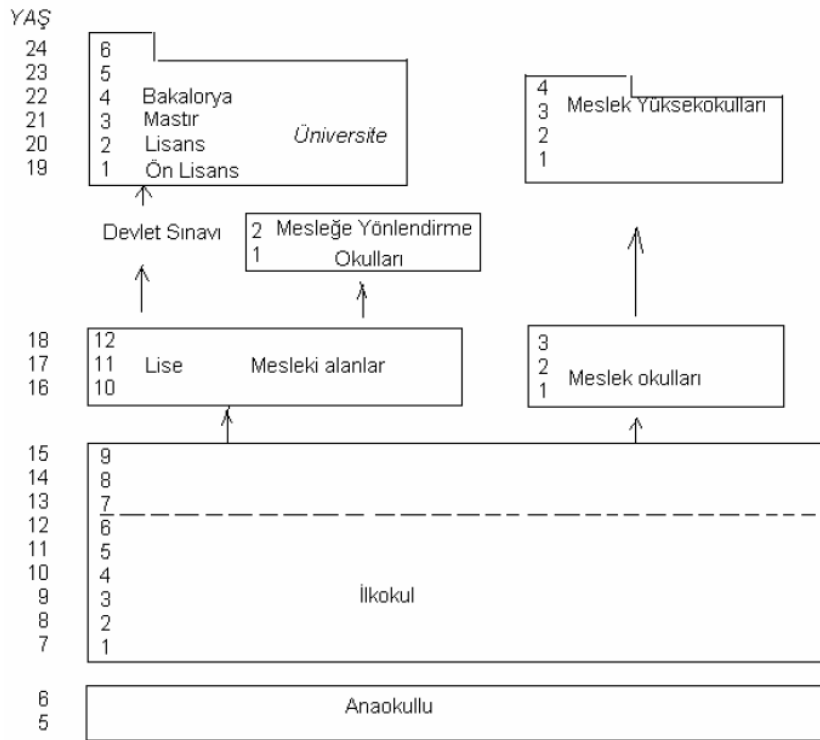
"Toplumda hayat boyu öğrenme anlayışının benimsenmesini esas alan her türlü yaygın eğitim imkânı geliştirilecek; özellikle üniversiteye giremeyen gençlere kısa yoldan beceri kazandırma ve meslek edindirme faaliyetleri artırılacak, mahalli idarelerin, gönüllü kuruluşların ve özel sektörün bu konudaki faaliyetleri özendirilecektir."

2007-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planında gelişen ve değişen işgücü piyasası gerekleri ışığında bireylerin istihdam becerilerini artırma amacıyla hayat boyu öğrenme stratejisinin geliştirileceği ifade edilmiştir.

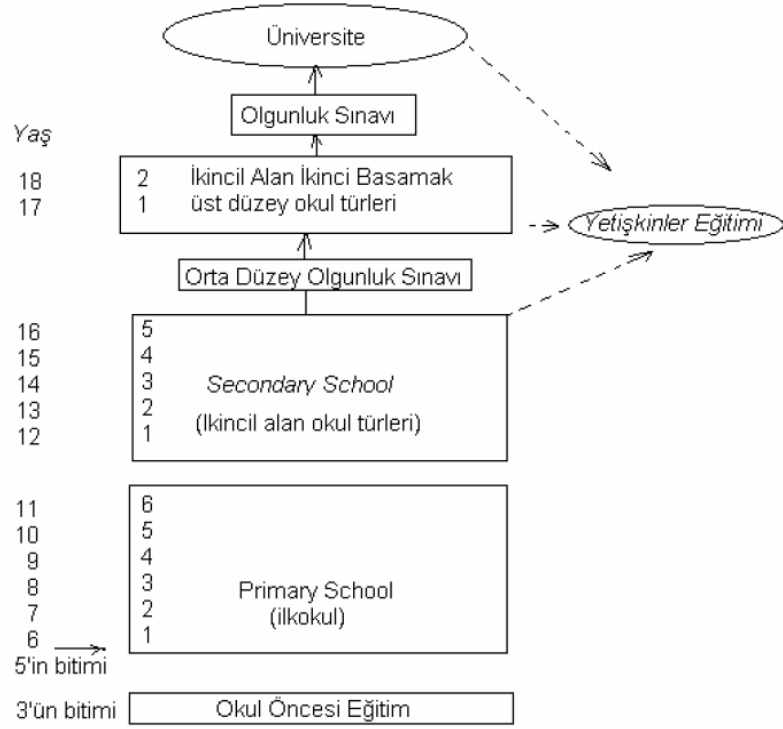
Hayat boyu öğrenme konusunda toplumumuzda farkındalık oluşturulması için devlet, medya ve sivil toplum kuruluşları başta olmak üzere tüm paydaşların sorumluluk almaları ve bir plan doğrultusunda bu amaca yönelik çalışmalar yürütmeleri gereklidir. Toplumda farkındalık oluşturma konusunda medya etkin bir araç olarak kullanılmalıdır. Aynı anda büyük kitlelere ulaşabilmesi ve toplum üzerindeki etki gücü göz önünde bulundurularak hayat boyu öğrenmenin tanıtımı ve yaygınlaştırılması konusunda medyadan daha fazla faydalanılmalıdır.

SONUÇ

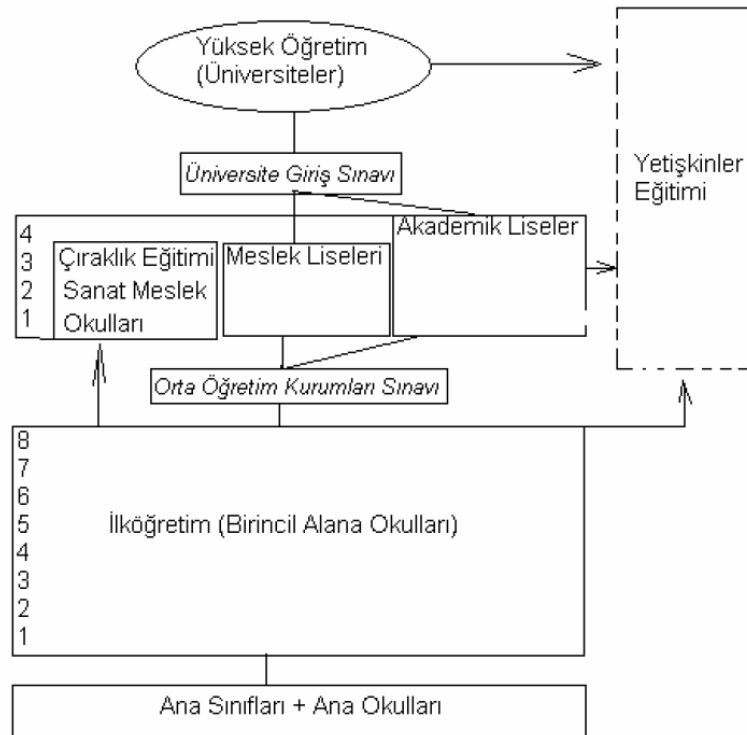
Türkiye'de hayat boyu öğrenmeye yönelik atılan adımlar genel olarak değerlendirildiğinde; hayat boyu öğrenme konusunda toplumsal farkındalık oluşturma, yetişkinlere okuryazarlık ve temel hayat becerileri kazandırma, piyasanın ihtiyaç duyduğu becerilere sahip insan gücü yetiştirme, toplumsal ihtiyaçlara cevap verebilecek bir hayat boyu öğrenme sistemi kurma hususlarına odaklanıldığı görülmektedir.



Şekil 1: Estonya Eğitim Sistemi



Şekil 2: İngiliz Eğitim Sistemi



Şekil 1: Türk Eğitim Sistemi

Diyebiliriz ki dünya üzerindeki ülkelere baktığımızda özetleyecek olursak eğitim politikaları hedef ve vizyonları geleceğe bakışları Türkiye ile karşılaştırıldığında büyük farklar oluşturmaktadır. öğretmen kadrosundan eğitim yerine eğitimin amacından yetişkinin tekrar hayata kazandırılmasına kadar ülkelerin arasında ciddi farklar oluşmaktadır. ele alınacak yetişkin eğitime yönelik çok daha farklı çalışmalar yapan ülkeler var şüphesiz ki, biz kısa bir zaman içinde bazı ülkelere kısa örneklerle ülkemizle karşılaştırma yapmaya çalıştık bu araştırmamızda.

Ortaya çıkan en önemli sonuç şudur ki insan doğar büyür ve ölür bu hayatın bir gerçeğidir. gelişen dünyada gelecek yüzyıllarda da yetişkin dediğimiz bir nüfus ve kesim her zaman olacaktır her genç ilerde bir yetişkin olma adaydır. Ülkemizde yetişkin eğitime ne kadar önem verirsek ileriki yıllarda mutlu huzurlu hayata çok daha farklı pencereden bakan emeklilik sonrasında yaşamın devam ettiği bir yaşam sevinciyle dolu toplumda aktif olan bireyleri tekrar hayatımızda görebiliriz. Bunun tek yolu hayat boyu öğrenmeden ve yetişkin eğitime verilecek önemden geçmektedir. Bu konuda devletin özellikle 2023 vizyonunda yetişkin eğitime burda halk eğitimi merkezlerine de yer vermesi onlara haklar ve söz sahibi olmaları yetişkin bakanlığı yada yetişkin üniversitesi gibi resmi kurumlar kurularak yapılacak faaliyetlerin ülkemiz adına dünya standartları üzerine çıkarılması gerekmektedir. Önümüzdeki yıllarda yetişkin eğitimi ile ilgili panel kongreler yapılmalı akademisyenlerle işbirliği sağlanarak üniversitelerle koordine çalışmalar yapılmalıdır. Amacımız yetişkin eğitimi nasıl daha iyi ve verimli hale getirebiliriz şeklinde yeni fikir proje ve çözüm önerileri üretmek olmalıdır. şunu unutmamalıyız ki gençler yeni nesil sizin eseriniz olacaktır sözünü bir insan dünyaya bedeldir bir yetişkin ise engin tecrübesi ile geleceğe her daim ışık tutabilecek deneyim tecrübe ve güçtedir sözüyle tamamlayarak hayat boyu öğrenmenin hayatımızda ne kadar büyük bir yeri ve öneminin olduğunu bir kez daha vurgulamak isterim.

bu konuda dünya genelinde kapsamlı bir çalışma başlatılması içinde tüm kurumlara çağrı yapmaktayız hayat boyu öğrenme yetişkin eğitimi her çağın vazgeçilmez bir unsuru olmalıdır.

KAYNAKÇA

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). Bilimsel araştırma yöntemleri (22 bs.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Clark, T. (2005). Lifelong, life-wide or life sentence?. Australian Journal of Adult Learning, 45(1), 47-62.

Commission Of The European Communities. (CEC) (2000). A Memorandum on Lifelong Learning. (1832, SEC (2000)), Brussels. 03.04.2018 tarihinde http://arhiv.acs.si/dokumenti/Memorandum_on_Lifelong_Learning.pdf adresinden alındı.

Coşkun, Y. D. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Coşkun, Y. D. & Demirel, M. (2012). Üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi(42), 108-120.

Çakmak, E. K., Özüdoğru, G., Bozkurt, Ş. B., Ülker, Ü., Ünsal, N. Ö., Boz, K., . . . Gül, H. Ü. (2016). 2014 yılında eğitim teknolojileri alanındaki yayımlanan makalelerin incelenmesi. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 6(1), 80-108.

Demirel, M. (2009). Yaşam boyu öğrenme ve teknoloji. 9th International Educational Technology Conference, (s. 696-703). Ankara.

Demirel, M. & Yağcı, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenmeye ilişkin algıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 100-111.

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P. & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. Learning and Instruction, 13(5), 533-568.

Gelişli, Y. (2015). Uzaktan Eğitimde Öğretmen Yetiştirme Uygulamaları: Tarihçe Ve Gelişim. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4(3), 313-321.

Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 12(1), 177-199.

Gülbahar, Y., & Alper, A. (2009). Öğretim teknolojileri alanında yapılan araştırmalar konusunda bir içerik analizi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42(2), 93-111.

Güleç, İ., Çelik, S. & Demirhan, B. (2013). Yaşam boyu öğrenme nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. Sakarya University Journal of Education, 2(3), 34-48.

Hanemann, U. (2015). Lifelong literacy: some trends and issues in conceptualising and operationalising literacy from a lifelong learning perspective. International Review of Education, 61(3), 295-326.

Karacadal, Ö., Çobanoğulları, F., Eryılmaz, S., & Bolat, A. (2018). MOOCs ile Yabancı Dil Öğretimi: Almanya, Fransa ve Türkiye’nin Karşılaştırılması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi(44), 63-76.

Kaya, H. E. (2014). Lifelong learning and Turkey. Journal of Faculty of Educational Sciences, 47(1), 81-102.

Konokman, G. Y. & Yelken, T. Y. (2014). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının yaşam boyu öğrenme yeterliklerine ilişkin algıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29(2), 267-281.

Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB) (2006). On Yedinci Milli Eğitim Şurası Kararları. Ankara: MEB. 28.04.2018 tarihinde https://ttkb.meb.gov.tr/meb_ays_dosyalar/2017_09/29165619_17_sura.pdf adresinden alındı.

İLKOKULLARDA YETİŞTİRME PROGRAMI (İYEP): TÜRKÇE DERSİ**Dr. Öğr. Üyesi Emrah KULTAS**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-4041-8642**ÖZET**

Bu araştırmanın amacı, İlkokullarda Yetiştirme Programı (İYEP) uygulamasında görev alan sınıf öğretmenlerinin İYEP Türkçe derslerindeki deneyimlerine ve programa dair genel görüşlerini incelemektir. Araştırmanın modeli olarak nitel araştırma yöntemlerinden değerlendirici durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim ve öğretim yılı bahar yarıyılında Van ilinin merkez ilçelerindeki okullarda görev yapan 20 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak ve yüz yüze görüşme yöntemiyle elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; İYEP uygulamasının başında öğrencilerin seviyesini belirlemek amacıyla kullanılan Öğrenci Belirleme Aracı (ÖBA) ve Öğrenci Değerlendirme Aracının (ÖDA) genel olarak uygun olduğu, İYEP Türkçe dersi için belirlenen kazanımların kapsamının ve belirlenen ders saati süresinin yeterliliği hakkında farklı görüşlerin olduğu, İYEP Türkçe dersi kapsamında kullanılan etkinlik kitabının ise yeterli olmadığı yönünde görüşlerin ağırlıkta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Etkinlik kitabının basit olduğu, kullanılan etkinliklerin sayısının ve metin çeşitliliğinin az olduğu ve etkinliklerin ilgi çekici olmadığı; bunların yanı sıra, uygulamaya yönelik veli tepkilerinin olumlu olduğu, çocukların bilişsel ve duyuşsal açıdan gelişimine genel olarak katkı sağladığı sonuçlarına da ulaşılmıştır. Görüşleri elde edilen öğretmenler genel olarak, İYEP uygulamasının ilkokulun tüm sınıfları düzeyinde uygulanması, öğretmen ücretlerinin iyileştirilmesi, etkinlik kitaplarının yeniden ele alınıp düzenlenmesi, kullanılan metinlerin ve etkinliklerin daha çeşitli, kapsamlı ve işlevsel olması, ders saatlerinin artırılması, ilgi çekici içeriklere (bilmece, bulmaca, oyun, boyama...) de program kapsamında yer verilmesi gerektiği noktasında önerilerde bulunmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: İlkokullarda Yetiştirme Programı, İYEP, Türkçe, Okuma

PRIMARY SCHOOLS EDUCATION PROGRAM (İYEP): TURKISH LESSON**ABSTRACT**

The purpose of this research is to examine the experiences of primary school teachers involved in the implementation of the Primary Schools Education Program (İYEP) in İYEP Turkish lessons and their general opinions about the program. Evaluative case study design, one of the qualitative research methods, was used as the model of the research. The study group of the research consists of 20 primary school teachers working in schools in the central districts of Van province in the spring semester of the 2022-2023 academic year. Content analysis method was used to analyze the data obtained by using the semi-structured interview form prepared by the researcher and face-to-face interview method. As a result of the research, it was concluded that the student identification and evaluation tools used to determine the level of students at the beginning of the İYEP application were generally appropriate, that there were different opinions about the adequacy of the scope of the achievements determined for the İYEP Turkish course and the adequacy of the determined course hours, and that the activity book used within the scope of the İYEP Turkish course was not sufficient. It has also been concluded that the activity book is simple, the number of activities used and text variety are low, and the activities are not interesting. In addition, parent reactions to the application are positive and it generally contributes to the cognitive and affective development of children. The teachers whose opinions were obtained generally made suggestions about the implementation of the İYEP application at all grades of primary school, improving teacher salaries, re-considering and rearranging the activity books, making the texts and activities used more diverse, comprehensive and functional, and increasing lesson hours. In addition, they made suggestions that interesting content (riddles, puzzles, games, coloring pages, etc.) should be included in the program.

Keywords: Primary School Education Program, İYEP, Turkish, Reading

BAKARA SÛRESİ 67-71 AYETLERİ BAĞLAMINDA İÇTİHADA FARKLI BİR BAKIŞ

Nizamettin KARATAŞ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of
Theology

ORCID ID: 0000-0001-9241-1605

ÖZET

Sübut ve delalet bakımından kat'i olan nas ile dini bakımdan kesin bilgi mertebesine yükselen hakikatlerin dışında kalan, Müslümanların dini yorumlamalarına açık, sayısı ve sınırı belirlenmemiş alan, içtihat alanı olarak kabul edilmektedir. İctihadın kesin bilgi değil, galip zan ifade ettiği genel kabul gören bir yaklaşımdır. Gerek klasik bilginler gerekse modern araştırmacılar içtihatla elde edilen bilginin hatalı olması muhtemel doğru bilgi olduğunu kabul etmektedirler. Buna rağmen tarihte mezhep taassubu, günümüzde de cemaat ve fırka taassubunun içtihadın bu özelliğini içselleştirememekle ilgili olduğu düşünülmektedir. Bunda kimi Müslüman önderlerin dini sahadaki sabit ve değişkeni hesaba katmadan tek doğrucu üslubu benimseyip farklı anlayışları yanlış ve batıl kategorisine yerleştirmelerinin katkısı olduğu değerlendirilmektedir. Kendi anlayışını tek doğru kabul ederek hakikati temellük etme aşırılığının tarihi, psikolojik ve sosyolojik pek çok sebebi olabilir. Bunlar bir yana biz; “İctihatla elde edilen görüşlerden birisi Şârî katında doğrudur, diğerleri yanlıştır” anlayışı yerine “İctihatla elde edilen görüşlerin tamamı Şârî tarafından affedilmiştir.” Anlayışını önermek istiyoruz. Bizi bu kanaate sevk eden tarihi ve sosyolojik bazı gerçeklerin yanı sıra esas itibarıyla Bakara sûresi 67 ve 71. Ayetler olmuştur. Bu ayetleri dikkatli bir şekilde okuduğumuz zaman şu mesajı görmek mümkündür: “Allah bir şeyi emrettiğinde onu herkes anladığı ve gücü yettiği oranda uygularsa, bu Allah tarafından kabul edilecektir”. Çünkü Allah’ın varlığı ve bilgisi mutlak olduğu gibi affi ve merhameti de cezalandırmasından büyüktür. Biz ise nispetler dünyasında yaşıyoruz. O nedenle bizim bilgimiz, kavrayışımız ve davranışımız mutlak değil nispi olmaya mahkumdur.

Anahtar Kelimeler: İctihat, Zan, Mutlak, Nisbi

A DIFFERENT PERSPECTIVE ON IJTIHAD IN THE CONTEXT OF SURAH AL-BAQARAH VERSES 67-71

SUMMARY

The cases that are definite in terms of evidence and indication are closed to ijthad. Muslims have a field of ijthad that is open to their interpretation of religion and whose number and limits are not defined. It is a generally accepted approach that ijthad expresses victorious suspicion, not exact knowledge. Both classical scholars and modern researchers accept that the knowledge obtained through ijthad is correct knowledge that may be erroneous. Nevertheless, it is thought that sectarianism in history, and congregational and factionalism today, do not understand this feature of ijthad well. It is believed that some Muslim leaders have contributed to this by categorizing different understandings as false and superstitious. There are many historical, psychological and sociological reasons for the excessive appropriation of truth by accepting one's own understanding as the only truth. Instead of the understanding that "one of the opinions obtained through ijthad is correct in the eyes of the Shâri and the others are wrong", we would like to propose the understanding that "all of the opinions obtained through ijthad are forgiven by the Shâri ." We want to propose this understanding. In addition to some historical and sociological facts, it is mainly the verses 67 and 71 of Surah al-Baqarah that have led us to this conclusion. A careful reading of these verses reveals the following message: "When Allah commands something, it will be accepted by Allah if everyone does it to the extent that he understands and is able". For Allah's existence and knowledge are absolute, and His forgiveness and mercy are greater than His punishment. We live in a world of relations. Therefore, our knowledge, understanding and behavior are bound to be relative, not absolute.

Keywords: Ijthad, Conjecture, Absolute, Relative

ARAP-İSLAM DÜNYASINDA İSTİHBARAT FAALİYETLERİ**Doç. Dr. Mehmet BÖLÜKBAŞI**Bartın Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arapça Mütercim Tercümanlık Anabilim Dalı, Kutlubey
Kampüsü**ORCID ID:** 0000-0002-5923-3920**ÖZET**

Arapça arama, araştırma ve tetkik anlamında kullanılan İstihbar (اِسْتِخْبَار) kelimesi haber, bilgi, mesaj anlamına gelen hebere (خَبْر) kökünden türeyen fiilin mastarıdır. İstihbarat (اِسْتِخْبَارَات) kelimesi haber alma manasında kullanılmaktadır. Arap-İslam dünyasında ilk istihbarat faaliyetleri Hz. Muhammed (ö.632) döneminde ortaya çıkmıştır. Bu dönemde gerçekleşen Hendek Muharebesinde (627) Yahudilerin Arap-İslam ordusuna arkadan taarruz etmek için hamle yapma girişimlerini öğrenmek amacıyla Hz. Muhammed'in vazifelendirdiği Zubeyr b. Avvam'ın (ö.656) istihbaratı sayesinde bu durum önceden haber alınmıştır. Hulefâ-yi Râşidîn devrinde hüküm süren halifeler istihbarata büyük önem vermiştir. Özellikle Hz. Ömer (ö.644) ve son halife Hz. Ali (661) hüküm sürdükleri dönemde kendilerine düşman olanlarla ilgili istihbarat raporları hazırlatmışlardır. Arap-İslam dünyasında istihbarat faaliyetleri sistemli bir şekilde ilk defa Emevîler devrinde yapılmıştır. Bu dönemde Divânu'l-Berid teşkilatı (Posta teşkilatı) kurulmuştur. Berid teşkilatı sayesinde resmi haberleşme sistemi ile istihbarat, haber takibi ve taşınmasını belli bir düzen içerisinde gerçekleştirmiştir. Abbâsî devrinde ise istihbarat faaliyetleri iç, dış istihbarat ile istihbarata karşı koyma şeklinde gelişme göstermiştir. Fâtımîler devrinde İnşâ Divanı istihbarat sisteminin faaliyetlerini ve mali giderlerini karşılamıştır. Bu dönemde İnşâ Divanı casusların atamasını yapmış ve maaşlarını ödemiştir. İnşâ Divanında elde edilen istihbarat bilgileri değerlendirilip analiz edilmiştir. Yine bu devirde erkek, kadın ve çocuklar bilgi toplamaları için halkın arasına gönderilmişlerdir. Bu çalışmada Arap-İslam dünyasında istihbarat faaliyetlerinin ortaya çıkışı ve gelişim safhaları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arap-İslam dünyası, İstihbarat faaliyetleri, Casus, Divânu'l-Berid, İnşâ Divanı.

INTELLIGENCE ACTIVITIES IN THE ARAB-ISLAMIC WORLD**ABSTRACT**

The Arabic word istihbar (اِسْتِخْبَار), which means search, research and investigation, is the infinitive of the verb derived from the root hebere (خَبْر), which means news, information, message. The word intelligence (اِسْتِخْبَارَات) is used in the sense of receiving news. The first intelligence activities in the Arab-Islamic world emerged in the period of Prophet Muhammad

(d.632). In the Battle of the Trench (627), which took place during this period, this situation was forewarned thanks to the intelligence of Zubayr b. Awwam (d.656), who was assigned by the Prophet Muhammad to learn about the Jews' attempts to attack the Arab-Islamic army from behind. The caliphs who ruled in the era of Hulefâ-yi Râshidîn attached great importance to intelligence. Especially Caliph Omar (d.644) and the last Caliph Ali (661) had intelligence reports prepared about their enemies during their reign. In the Arab-Islamic world, intelligence activities were carried out systematically for the first time during the Umayyad period. In this period, Diwânu'l-Berîd organization (Postal organization) was established. Thanks to the Berid organization, the official communication system and intelligence, news tracking and transportation were carried out in a certain order. In the Abbasid period, intelligence activities developed in the form of internal and external intelligence and counterintelligence. In the Fatimid era, the Diwan of Inshâ paid for the activities and financial expenses of the intelligence system. In this period, the Inshâ Diwan appointed spies and paid their salaries. Intelligence information obtained from the Inshâ Diwan was evaluated and analyzed. Also in this period, men, women and children were sent among the people to gather information. This study examines the emergence and developmental stages of intelligence activities in the Arab-Islamic world.

Keywords: Arab-Islamic world, Intelligence activities, Spy, Diwânu'l-Berîd, Diwan of Inshâ.

1.GİRİŞ

İstihbar (اسْتِخْبَار) sözcüğü haber, bilgi, mesaj anlamında kullanılan hebere (خَبْر) kökünden türeyen fiilin mastarıdır. Arapça arama, araştırma ve tetkik manalarına gelmektedir. Arapçada istihbarat (اسْتِخْبَارَات) sözcüğü haber alma anlamında kullanılmaktadır. İstihbarat kelimesinin terim anlamı ise, ham bilgi manasına gelmektedir. Ayrıca, İstihbarat devletin elde edilen bilgileri değerlendirilmesi ve analizi sonucu ortaya çıkan verilerdir. Elde edilen veriler devleti düşmanlarına karşı gerekli tedbirleri almada önemli katkı sağlar (el-Eyyubi, 1980). İstihbarat toplama görevini yerine getiren kişilere casus adı verilir (Emin, 1986). Casus (جَاسُوس) sözcüğü bilgi toplayan, istihbarat personeli anlamlarında kullanılmaktadır. Arapça cesse (جَسَّ) kökünden gelmektedir. Arapçada cesse kelimesi yoklama, arama, keşfetmeye çalışma, temas, girişim ve dokunma anlamlarında kullanılır (Yiğit, 1999). Devlete düşman olan başka bir devlet veya örgüt hakkında bilgi toplayan ve bu bilgileri kendi devletine aktaran kişinin gözü bu faaliyetleri yaparken önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle Arapçada göz anlamına gelen Ayn (عَيْن) sözcüğü casus manasında kullanılmıştır (İbn Manzur, 1994: IV) Arapçada casus anlamında kullanılan bir diğer kelime ise tecessus (تَجَسُّس) sözcüğüdür. Bu kelime gözetleme,

casusluk, ajanlık anlamlarında kullanılmaktadır (Yazır, 2015:XII). Ayrıca tecessus (تَجَسُّس) kelimesi kusurları bulup ortaya çıkarmak, bilgi edinmek ile bir olayın ortaya çıkış nedenlerini araştırmak manalarına da gelmektedir (Ebu Habib, 1982).

1.1. İstihbarat Faaliyetlerinin Tarihsel Gelişimi

Eski Ahitte M.Ö. 1400'lü yıllarda Hz. Musa tarafından gerçekleştirilen istihbarat faaliyeti ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Hz. Musa, bilgi almak amacıyla 12 kişiyi Filistin topraklarına göndererek bu kişilerden Filistin'in coğrafi, beşerî yapısı ile şehir savunması hakkında bilgiler toplamalarını istemiştir (Bar-Joseph, 1999). Antik Mısır'da istihbarat faaliyetleri güzel sanatlar kategorisinde görülmektedir. Bu nedenle Antik Mısır'da M.Ö. 1508 ile 1150 seneleri arasında istihbarat teşkilatı bölümlere ayrılmıştı bu kısımlarda iz süren ve sorgu yapan kişiler görevlendirilmişti (Clauser & Weir, 1976). Antik Mısır firavunlarından Horemheb Mısır çevresindeki komşu devletler ile ilgili daha fazla bilgi alması için doktoru Sennuhi'nin kılık değiştirerek ve mesleğinin de avantajını kullanarak Hatay ve çevresinde hüküm süren Hititler hakkında bilgi toplaması için göndermiştir (Nasr, 1982). Casusluğun en önemli görevi düşman devlet hakkında bilgi toplamak ve elde edilen verileri ilgili yerlere aktarmaktır. Düşman devlet ile ilgili veri akışının devam etmesi casuslar aracılığıyla gerçekleşir. Bu sayede düşman devletin yapacağı hamleler engellenebilir (Tzu, 2019). Antik Yunanlılar bilgiyi bir yerden başka bir yere götürüp getiren casusların saçlarını traş edip bilgiyi casusların kafa derisine yazmışlardır. Bilgiyi nakl eden casus gideceği yere varıncaya kadar saçları uzadığından istihbarat ile ilgili bilginin bir başkası tarafından okunması imkânsız hale gelmektedir. Casus bilgiyi teslim edeceği yere vardığında saçları kesilip istihbarat bilgisi alınır. Bu sistem sayesinde istihbarat faaliyetleri güvenli bir şekilde gerçekleşmiş ve casusta taşımış olduğu bilginin ne olduğunu bilmemektedir (Herodotos, 2010).

1.2. Araplarda İstihbarat Faaliyetleri

Araplar kabileler halinde yaşadıkları için sık sık kabileler arası savaşlar yaşanmıştır. Bu çekişmeler nedeniyle kabileler birbirlerini kontrol etmek için istihbarat faaliyetlerine önem vermişlerdir. Bu sayede Araplarda istihbarat faaliyetleri gelişmiştir (Silverstein, 2007). Araplar kıyâfe (قِيَافَة) adı verilen iz sürme tekniği sayesinde insan ve hayvan izini sürmekteydiler. İz süren kişilere kâif (كَائِف) denirdi. Kıyâfe yöntemini kullanan uzman iz sürücüler erkek, kadın, genç ve yaşlı kişilerin ayak izlerini birbirinden ayırt edebiliyorlardı (Taşköprizâde, 1968: I). İz sürücüler takip ettikleri bir hayvanın sağ veya sol gözünün kör olup olmadığını takip ettikleri hayvan, eğer sol taraftan ot yemiş ve sağ taraftaki otlar yerinde duruyorsa hayvanın sağ gözünün

kör olduğunu anlarlardı (Cevad, 1976: V). Araplar yaşadıkları coğrafyanın zorlu şartları nedeniyle istihbarat bilgisinin gönderdikleri yere ulaşamamasından endişe ettikleri için gizli bilgiyi iki casus ile göndermişlerdir (Silverstein, 2007). Temimoğulları kabilesinden Kerb b. K'ab b. Zeyd düşman kabileye ait gizli bilgileri özel bir şifreleme tekniğiyle kendi kabilesine iletmiştir. Kerb b. K'ab, bir torbanın içine toprak ve kırık bir diken yerleştirerek kabilesine göndermiştir. Bu şifreli mesajla kabilenin yöneticileri, toprağın düşman kabilenin sayısının fazla olduğunu; kırık dikenin ise kabile üyelerinin sayısının fazla olmasına rağmen savaşmaktan çekindiklerine işaret ettiğini anlamışlardır (Yılmaz, 2008).

1.3.Hz. Muhammed Döneminde İstihbarat Faaliyetleri

Hz. Muhammed (ö.632) savaş ve barış dönemlerinde düşmanları tarafından gelebilecek saldırıları önlemek amacıyla casusları istihbarat faaliyetlerinde kullanmıştır (Büyükarıslan, 2020). Hendek Muharebesinde (627) Arap-İslam ordularını arkadan kuşatıp etkisiz hale getirme planları yapan Yahudilerin savaş stratejisi Hz. Muhammed tarafından vazifelendirilen Zubeyr B. Avvam'ın (ö.656) yapmış olduğu istihbarat faaliyeti neticesinde önceden haberdar olunmuştur. Casusluk yapan kişilerin yabancı dil bilmesi önemli bir husustur. Hz. Muhammed bu hususa binaen Yahudilerin Arap-İslam ordularına karşı yapacakları hamleleri önceden öğrenmek amacıyla Zeyd b. Sâbit'e (ö.665) İbranice öğrenmesinin gerekli olduğunu ifade etmiştir (Yılmaz, 2016). Hz. Muhammed tarafından temeli atılan kolluk kuvveti vazifesinin yanında istihbarat faaliyetlerini de gerçekleştiren Arapçada polis anlamına gelen Şurta (شُرطَة) teşkilatı mensupları doğrudan Hz. Muhammed'e bağlıydılar. Teşkilat üyelerini Hz. Muhammed görevlendirmekteydi (Üstüner, 2001). Hz. Muhammed şurta teşkilatı casuslarının topladığı istihbarat bilgilerini değerlendirmek ve gizli görüşmeleri gerçekleştirmek için Erkam b. Ebu'l-Erkam'ın (ö.675) evini toplanma yeri olarak kullanmıştır (İbn Sa'd, 1957:I). Hz. Muhammed Ebu'l-Erkam'ın evini casusların getirdiği bilgileri incelediği ve kararlar aldığı istihbarat karargahına çevirmiştir. Ayrıca bu evde istihbaratçılara eğitim vermiştir (Büyükarıslan, 2020). Hz. Muhammed (ö.632) döneminde kurulan (بريد) Berîd (posta) teşkilatı sayesinde istenilen yere resmi yazılar ve gizli bilgiler casuslar aracılığıyla iletilmiştir. Berîd teşkilatı Hulefâ-yi Râşidîn döneminde ise istihbarat faaliyetlerinin yanı sıra halkın mektuplarını taşıyıp iletme görevini de yerine getirmiştir (Ebû Zeyd Şelebi, 1964).

1.4.Hulefâ-yi Râşidîn Döneminde İstihbarat Faaliyetleri

Hz. Muhammed devrinde temelleri atılan Berîd teşkilatı Hz. Ömer (ö.644) döneminde ilerleme kaydetmiştir. Hz. Ömer Berîd teşkilatını hem resmi işlerde hem de halkın mektuplarının bir

yerden başka bir yere taşınmasında kullanmıştır. Ayrıca istihbarat faaliyetlerini gerçekleştiren casusların konaklamaları için Kûfe civarında posta evleri inşa ettirmiştir. Casuslarına devlete düşman olan diğer devletlerin faaliyetleri hakkında istihbarat raporları hazırlatmıştır. Hz. Ali döneminde ise Arap-İslam dünyasında siyasi karışıklıklar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu dönemde Hz. Ali (ö.661) görevlendirdiği casuslarını kendisine ve devlete düşman olan kişi ve gruplar hakkında bilgi toplamaları ve istihbarat raporları hazırlamaları için görevlendirmiştir (Mez, 1957, I).

1.5. Emevîler Döneminde İstihbarat Faaliyetleri

Emevîlerin kurucusu Muâviye b. Ebi Süfyân (ö.680) Berîd teşkilatının kurumsal bir sistem içerisinde çalışması için Bizans ve İranlı istihbarat alanında yetkili kişilerden bilgi almıştır. Muâviye aldığı bilgilerden sonra casusların istihbarat faaliyetlerini yerine getirirken konaklama ve haberleşme gibi ihtiyaçların sistemli bir şekilde yerine getirebilmesi için birçok bölgede Berîd merkezleri kurdu (Çelikkol, 2011). Bu merkezlerde casusların kullanması için atlar bulunmaktaydı. Casuslar yorgun düşen atlarını merkeze bırakır ve merkezde bulunan diğer atı alıp yoluna devam ederdi (Montran, 1981). Muâviye Berîd teşkilatını ülkenin farklı yerlerinden haber almak, valiler ve üst düzey devlet yöneticileri hakkında istihbarat toplamak için kullandı. Abdülmelik b. Mervân (ö.705) Berîd teşkilatına yeni düzenlemeler getirdi. Berîd casuslarının geçtiği yollara taşlar dikti. Bu taşlar yön ve kalan mesafeyi göstermekteydi. Abdülmelik b. Mervân Berîd casuslarının istedikleri zaman kendisinin yanına gelip bilgi vermelerinde bir sakınca olmadığını belirtmiştir. Çünkü geciken bir saatlik bilginin devlete bir yıllık zarar vereceğini ifade etmiştir (Şavki,1994). Abdülmelik b. Mervân döneminde Berîd teşkilatı casusları günümüzde Millî İstihbarat Teşkilâtı ajanlarının görevini yerine getirmişlerdir.

Ömer b. Abdulazîz (ö.720) döneminde Horasanda bulunan Arap kabileleri Emevîler'e çoğu zaman karşı çıkıyordu. Bu durum üzerine Ömer b. Abdulazîz devletin gücünü göstermek amacıyla Berîd teşkilatına yenilikler getirdi. Ana yollara küçük irtibat odaları inşa ettirdi. Bu yerlere istihbarat memurlarını görevlendirdi. Bu sayede yönetime uzak yerlerde bilgi alışverişini kolaylaştırdı. Son Emevî Halifesi II. Mervan (ö.750) döneminde iç karışıklar nedeniyle Berîd teşkilatı sekteye uğramış ve faaliyetlerine devam edememiştir (Ayhan & Sarıçam, 1993).

1.6. Abbâsîler Döneminde İstihbarat Faaliyetleri

Abbâsîler döneminde Berîd teşkilatı istihbaratı kurumsal bir şekilde yerine getirmiştir. Bu dönemde İstihbarat iç, dış ve karşı istihbarat ülkede diğer devletlerin casuslarının faaliyetlerini

önlemek amacıyla üç bölüme ayrılmıştır. Bu dönemde Berîd memurları devletin gizli belge ve bilgilerini bir yerden başka bir yere taşımışlardır. Ayrıca şurta (polis) teşkilatıyla koordineli çalışmışlardır. Berîd teşkilatı memurları yalan söylemeyen, güvenilir ve sadık kişilerden seçilmiştir (Yılmaz, 2017). Abbâsî Halifesi Mansûr (ö.775) döneminde Berîd teşkilatı devlete karşı isyan planlayan gruplar ile dıştan gelecek saldırılar hakkında bilgi toplama görevini üstlenmiştir. Ayrıca devlet memurlarının halka karşı davranışları da Berîd teşkilatı tarafından kontrol edilmekteydi (Bakır,2003). Bu sayede devlet kurumlarında aksayan işler anında halifeye bildirilirdi. Medine şehrinde isyan hazırlığında olan Muhammed b. Abdullah isimli kişiyi Berîd teşkilatı casuslarından Uveys b. Ebî Serh Bağdat'a giderek durumu Halife Mansûr'a (ö.775) iletmiştir. Halife Mansûr bu haberi bölgedeki diğer casuslara da teyit ettirdikten sonra Muhammed b. Abdullah isimli kişiyi tutuklattırıştır. Halife Mansûr bu ve buna benzer bilgileri kendisine ileten Berîd personelini para ile ödüllendirmiştir. Halife Mansûr kendisine isyan hazırlığında olan Muhammed b. Abdullah isimli kişiyi bildiren Uveys b. Ebî Serh'e 9000 dirhem para ödülü vermiştir (Bakır,2003). Abbâsîler devrinde Berîd memurları taşımış oldukları mektuplara parola koymuşlardır. Parolaları Halife, Berîd yöneticisi ve üst düzey devlet memurları bilmekteydi. Parolasız mektuplara güvenilmezdi. Konulan parola sayesinde gizli bilgiler koruma altına alınmıştır (Kazıcı, 2015).

1.7.Fâtımîler Döneminde İstihbarat Faaliyetleri

Fâtımîler döneminde İnşâ Divanı istihbarat faaliyetlerinin giderlerini karşılamış ve çalışma düzenini kontrol etmiştir. Elde edilen istihbarat verileri İnşâ Divanı'nda analiz edilip değerlendirilmiştir. Casusların atanması ve maaşlarının ödenmesi İnşâ Divanı başkanı tarafından yapılmıştır. Ayrıca Fâtımîler döneminde kadın ve erkek casuslar kılık değiştirerek halkın arasına karışıp istihbarî bilgiler toplamışlardır. Bu dönemde kadınlardan ve çocuklardan istifade edilmiştir. Kadınlar ve çocuklar dilenci kılığına girip halk arasında dolaşarak bilgi toplamışlardır (Yılmaz, 2016). Casusların kılık değiştirerek halkın arasına karışıp bilgi toplamalarının asıl amacı düşman devletlerden veya gruplardan gelebilecek saldırıları önceden haber alıp önlemektir. İç güvenliği sağlamada Şurta (Polis) teşkilatı aktif rol oynamıştır. Berîd (Posta) teşkilatı ise daha çok dış istihbarat ve dışarıdan gelebilecek saldırıları önceden haber alıp ilgili makamlara bildirme görevini yerine getirmiştir. Şurta ve Berîd teşkilatı koordineli bir şekilde istihbarat faaliyetlerini gerçekleştirmişlerdir (Harekât,1992).

2.SONUÇ

Geçmişte temelleri atılan istihbarat faaliyetleri devletleri iç ve dış saldırılara ve düşmanlara karşı koruyan önemli bir etken olmaya devam etmektedir. Arap-İslam devletleri farklı

coğrafyalarda hüküm sürdüğü dönemlerde farklı dil, din ve ırklara mensup grupları kontrol altına almıştır. Bu nedenle iç ve dış saldırılara maruz kalmışlardır. Arap-İslam devletleri bu saldırıları engellemek maksadıyla istihbarat ağı kurmuş ve zaman içerisinde kurmuş oldukları istihbarat teşkilatı gelişme göstermiştir. Günümüzde de istihbarat faaliyetleri devletler açısından önemini korumaktadır. Tarih boyunca devletler kendilerini iç ve dış tehditlerden korumak için istihbarat faaliyetlerine önem vermiş ve istihbarat görevlilerini istihdam etmişlerdir. Casuslar güvenilir, yetenekli ve devletine sadık kişilerden seçilmiştir. Ayrıca istihbarat faaliyetlerini gerçekleştiren casusların yabancı dil bilmeleri oldukça önemli bir husustur. Arap-İslam dünyasında Hz. Muhammed Medine'de yaşayan Yahudilerin saldırı planlarından haberdar olabilmek maksadıyla istihbarat personeli vazifelendirmiş ayrıca personeline yabancı dil öğrenmelerini istemiştir. Hz. Muhammed tarafından casusları aracılığıyla gerçekleştirilen bu faaliyet Arap-İslam dünyasındaki ilk iç istihbarat kabul edilmektedir. Ayrıca Mekkeli müşrikleri gözetleyen uyûn adı verilen gözcüler görevlendirilmiştir. Hulefâ-yi Râşidîn devrinde Berîd (posta) teşkilatına yeni düzenlemeler getirilmiştir. Casusların konaklamaları ve istihbarat bilgilerini korumaları amacıyla yol güzergahlarına küçük konaklama yerleri inşa edilmiştir. Bu dönemde düşman unsurlar hakkında casuslar raporlar hazırlamıştır. Emevîler döneminde daha çok devletin üst düzey yetkililerini kontrol etmek amacıyla istihbarat faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde Berîd teşkilatı kurumsal bir kimlik kazanmıştır. Casusların kullandığı yollar üzerine taşlardan yapılmış yön levhaları ve bu levhalar üzerine gidilecek yere ne kadar mesafe kaldığı yazılmıştır. Birçok bölgede haber alma merkezleri inşa edilmiştir. Bu sayede casuslar bulunduğu bölgede devlete karşı çıkabilecek isyanları veya saldırıları önceden haber alıp merkeze bildirmişlerdir. Abbâsîler devrinde istihbarat iç, dış ve karşı istihbarat ülkede diğer devletlerin casuslarının faaliyetlerini önlemek amacıyla üç bölüme ayrılmıştır. Casuslar gizli belgelere parolalar yazmışlardır. Parolalar Halife, Berîd ve ilgili üst düzey devlet memurlar tarafından bilinmekteydi. Parolası olmayan belgelere itibar edilmezdi. Fâtımîler döneminde İnşâ Divanı istihbarat faaliyetlerinin işleyişi ve mali işlerinden sorumlu olmuştur. İnşâ Divanı başkanı casusların ataması ve maaşlarının ödenmesinden yetkiliydi. Bu dönemde casuslar kılık değiştirip halkın arasına karışarak istihbarat faaliyetleri gerçekleştirmişlerdir.

KAYNAKÇA

- Ayhan, İ. & Sarıçam, İ. (1993). Emevîler. Ankara.
- Bakır, A. (2003). Emevîler ve Abbasîler Devrinde İstihbarat. Fırat Üniversitesi Orta-Doğu Araştırmaları Dergisi, 1 (2): 5-24.
- Bar-Joseph, U. (1999). Intelligence Intervention in the Politics of Democratic States, The United States, Israel and Britain. Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press.

- Büyükarslan, M.B. (2020). Hz. Muhammed'in İstihbârâtî Faaliyetleri Üzerine Bir İnceleme. Çekmece İzü Sosyal Bilimler Dergisi, 8(17), ss.95-118.
- Cevad, A. (1976). el-Mufasssal fî Tarihi'l-Arab Kable'l-İslam. I-V.Beyrut: Daru'l-İlm.
- Clauser, J. K. & Weir, S. M. (1976).İntelligence Research Methodology-An Introduction to Techniques and Procedures for Conducting Research in Defence İntelligence.Defence İntelligence School Washington D. C.
- Çelikkol, Y. (2011). Emeviler Dönemi Şurta (Polis) Teşkilatı ve İstihbarat Birimi Olarak Berid Teşkilatı. e-Journal of New World Sciences Academy, 6(2),321-330.
- Ebu Habib, S. (1982). el- Kamusu'l-Fıkhi. Dımeşk: Daru'l-Fikir.
- Emin, M. F. (1986). Kamusu'l-Mustelhati'l-Askeriyye.Beyrut: Muessesetu'l-Arabiyye.
- el-Eyyubi, H. (1980). el-Veciz fi'l-Harb. Beyrut: Muessesetu'l-Arabiyye.
- Ebû Zeyd Şelebi. (1964).Târîhu'l-ḥadâretî'l-İslâmiyye ve'l-fikri'l-İslâmî. Kahire.
- Herodotos, (2010). Tarih. (Çev). Muntekim Ökmem, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Harekât, İ. (1992). "Berîd". TDV İslâm Ansiklopedisi, (c. 5). 498-501.
- İbn Manzur, A. (1994). Lisan'ul Arab. I-XV.Beyrut: Daru's-Sadr.
- İbn Sa'd, M. (1957). et-Tabakatu'l-Kübra. I-IX, Beyrut: Daru's-Sadr.
- Kazıcı, Z.(2015). İslâm Medeniyeti ve Müesseseleri Tarihi İstanbul: Kayıhan Yayınları.
- Mez,A. (1957). el-Ḥadâretu'l-İslâmiyye fi'l-karni'r-râbi'i'l-hicrî (trc). M. Abdulhâdî Ebû Rîde, I-II, Kahire.
- Montran, R. (1981). İslâmın Yayılış Tarihi. (Çev). İsmet Kayaoğlu,Ankara.
- Nasr, S. (1982). el-Harbu'l-Hafiyye. Beyrut: Müessesetu'l-Arabiyye.
- Silverstein, Adam J. (2007). Postal Systems in the Pre-Modern İslamic World, Cambridge: Cambridge University Press.
- Şavki, A.H. (1994). el-Hadaratü'l-İslamiyyetu ve Mucezu ani'l el Hadaratî'l-Sabikatı. Dımaşk.
- Taşköprizâde İsmâüddin Ahmed Efendi (1968).Miftâhu's-sa'âde ve mişbâhu's-siyâde. (nşr).
- Tzu, S. (2019). Savaş Sanatı. (Çev). Sinan Köseoğlu, İstanbul: Say Yayınları.
- Üstüner, H. (2001). Hz. Peygamber Devrinde İstihbarat (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Yazır, E. H. (2015). Hak Dini Kur'an Dili. I-X.İstanbul: Zehraveyn Yayıncılık.
- Yılmaz, M. (2008). Emevî ve Abbasî Dönemi iç İstihbarat. İstem, Konya, 6, (12), s.176- 177.
- Yılmaz, M. (2016). Erken Dönem İslam Tarihinde Polis Teşkilatı. Ankara: Polis Akademisi Yayınları.
- Yiğit, Y. (1999). İslâm Ceza Hukûkunda Casusluk Suçu ve Cezası. Diyanet İlmî Dergi, 3,39.

BİR KIRAAT ALİMİ OLARAK MEHMET RÜŞTÜ AŞIKKUTLU'NUN HAYATI VE KURAN MUALLİMLİĞİ

Esat ŞAHİN

Sebahattin Zaim Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0003-4515-7207

ÖZET

Mehmet Rüştü Aşikkutlu, 1901 yılında Trabzon'un Of kazası Uğurlu Beldesi'nde dünyaya geldi.¹ Dokuz yaşında hafızlığını tamamladı.² Öğretmen olan babası Ahmet Cemaleddin Efendi'den Rüştüye mektebini bitirdi. Ardından yedi yıl, yörenin meşhur alimlerinden ulûm-i islamiyyeyi okudu ve ulûm-i aliye icazetnamesi aldı.³ Kur'an ve kıraat ilmi talimi için 1930 yılında İstanbul'a giderek⁴ dönemin meşhur kıraat alimlerinden Kıraat ilmi tahsiline başladı. Siroz'lu Hacı Hafız Ahmed Şükrü Efendi ve Kesikbacaklı İsmail Efendi'den kıraat ilmini okuyarak icazet aldı.⁵ 1932 yılında Uğurlu Merkez Camii İmamlığı ile göreve başladı.⁶ Aşikkutlu, Cumhuriyet devrinde Türkiyede ilk defa açılan Kuran kursuna tayin edilen ilk Kuran öğretmenidir.⁷ Aşikkutlu, 1974 yılına kadar imamlık, vaizlik ve Kur'an öğreticiliği yaptı. Diyanet işleri Başkanlığı'nca düzenlenen kıraat ilmi ihtisas kursu'nu 1968'de Uğurlu Kasabası'nda gerçekleştirdi.⁸ Kıraat öğreticiliğini 1974-76 yılları arasında Ankara'da, daha sonra Haseki Eğitim Merkezi'nde 1979 yılına kadar sürdürdü.⁹ 28 Ağustos 1980 yılında vefat etti ve Of'un Uğurlu Beldesi'nde defnedildi.¹⁰

Anahtar kelimeler : Aşikkutlu, Kuran, kıraat, icazet, ihtisas.

THE LIFE OF MEHMET RÜŞTÜ AŞIKKUTLU AS A RECITATION SCHOLAR AND TEACHING THE QUR'AN

¹ Aşikkutlu Emin, Mehmet Rüştü Aşikkutlu Anısına II. Kuran ve Kıraat Sempozyumu 25 Mayıs 2003.ss. 127-145, Günaydın Mehmet, Reisu'l-Kurra Mehmet Rüştü Aşikkutlu'nun Kur'an Öğretimine Katkıları Ve Dini Görüşleri, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 11 (2008) ss. 121 – 154.

² Günaydın Mehmet, a. g. e.

³ Aşikkutlu Emin, a. g. e.

⁴ Günaydın Mehmet, a. g. e.

⁵ Bkz, 0 dönemde kullandığı Zübdetü'l-irfân adlı Kırâat-i Aşere'ye ait eserin ilk sayfasına düştüğü not, Aşikkutlu Emin, Aşikkutlu Mehmet Rüştü, DİA. c.4. s.6

⁶ Aşikkutlu Emin, a. g. e.

⁷ Çollak Fatih, *Reisü'l Kurâ Hendekli Hâfız Abdurrahman Gürses Hocaefendi'nin Hayatı*, (1909-1999), Kur'an ve Kıraati Sempozyumları Kitabı, Sakarya Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yay., Adapazarı, 2006, 30.

⁸ Aşikkutlu Emin, a. g. e.

⁹ Aşikkutlu Emin, a. g. e.

¹⁰ Aşikkutlu, Emin, "Son Devir Kıraat Alimi Mehmet Rüştü Aşikkutlu", DİA, 4, İstanbul, 1992.

ABSTRACT

Mehmet Rüşti Aşikkutlu was born in 1901 in Uğurlu Town, Of county of Trabzon. He completed his memorization at the age of nine. He graduated from secondary school from his father, Ahmet Cemaleddin Efendi, who was a teacher. Then, for seven years, he studied ulûm-i islamiyye, one of the famous scholars of the region, and received a diploma of ulûm-i aliye. He went to Istanbul in 1930 to study the Qur'an and qira'at, and began his education in qiraat, one of the famous recitation scholars of the time. He read the science of recitation and received his approval from Hacı Hafız Ahmed Şükrü Efendi from Siroz and İsmail Efendi from Kesikbacaklı. He started to work as the Imam of Uğurlu Merkez Mosque in 1932. Aşikkutlu is the first Quran teacher appointed to the Quran course that was opened for the first time in Turkey during the Republican era. Aşikkutlu worked as an imam, preacher and Quran teacher until 1974. He held the recitation science specialization course organized by the Presidency of Religious Affairs in 1968 in Uğurlu Town. He continued his teaching of recitation in Ankara between 1974-76 and then at Haseki Education Center until 1979. He died on August 28, 1980 and was buried in Uğurlu Town of Of.

Key words: Aşikkutlu, Quran, recitation, ijazet, specialization.

İBN HALDUN VE TARİHCİLİK ÜZERİNE

Doç. Dr. Vesile ŞEMŞEK

Kırşehir -Ahi Evran Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi / İsilma Tarihi Ve Sanatları Bölümü

ÖZET

İslam Medeniyet öncülerinden olan modern tarih yazıcılığı ve sosyoloji alanında günümüze kadar ışık tutan İbn Haldun önemli ilim ve siyaset adamıdır. Soylu bir aileden gelen İbn Haldun, kökeninin İslam Peygamberi Hz. Muhammed döneminde yaşamış Yemenli Arap kabilelerinden Hadramut' a kadar uzandığından ve ailesinin İslam fütühatları sırasında Endülüs' e İspanya'ya geldiği hakkında bazı notlar kaydeder. Çocukluğundan itibaren yüksek eğitim alarak farklı ülkelerde devlet kademelerinde çalıştı. Liberalizm ilkelerini kitaplarında yer veren İbn Haldun, Kuzey Afrika'nın o dönem istikrarsız ve entrikalarla dolu siyasal yaşamın içinde bulundu. Bedevi kabilelerini çok iyi tanimasından dolayı aranan bir devlet adamı ve danışman oldu. Mısır'da Maliki kadılığı yaptı. Şam'ı işgal eden Timur ile görüşmesi bir fatih ile bir bilginin ilginç buluşması olarak tarihe geçti. Dünya ilim ve medeniyet tarihinde iz bırakan siyasal yaşamdan çekildiği dönemlerde 7 ciltlik dünya tarihi Kitâbu'l- İber ve onun giriş kitabı olarak düşündüğü Mukaddime' yi yazdı. Eseri, Arap dünyasında etki yaratmasa da Osmanlı tarih anlayışını derinden etkilemiştir. Başta Katip Çelebi, Naima ve Ahmet Cevdet Paşa olmak üzere Osmanlı tarihçileri Osmanlı Devleti'nin yükseliş ve çöküşünü pek çok defa onun teorileriyle analiz etti. Arap dünyasında yeniden keşfedilmesi ancak Arap milliyetçiliğinin gelişmeye başlaması ile oldu. 19. yüzyıldan itibaren ise Avrupalı tarihçiler tarafından keşfedildi ve eserleri büyük takdir gördü. Bu çalışmanın başlıca amacı dünya tarihinde dahi ilim ve siyaset adamı günümüze ışık tutan İbn Haldun ve tarihçiliği hakkında bilgi vermektir.

Anahtar sözcükler: Tarih, İbn Haldun, tarih yazıcılığı, ilim.

HISTORY AND ARTS ON IBN HALDUN AND HISTORISM

ABSTRACT

Ibn Khaldun, one of the pioneers of Islamic Civilization, who sheds light on modern historiography and sociology to this day, is an important scientist and politician. Coming from a noble family, Ibn Khaldun records some notes about his origins going back to Hadhramaut, one of the Yemeni Arab tribes that lived during the time of the Islamic Prophet Muhammad, and that his family came to Spain from Andalusia during the Islamic conquests. He received higher education since his childhood and worked at government levels in different countries.

Ibn Khaldun, who included the principles of liberalism in his books, was involved in the unstable and intriguing political life of North Africa at that time. He became a sought-after statesman and advisor because he knew the Bedouin tribes very well. He served as Maliki judge in Egypt. His meeting with Timur, who occupied Damascus, went down in history as an interesting meeting between a conqueror and a scholar. During the periods when he retired from political life, which left a mark on the history of world science and civilization, he wrote the 7-volume world history *Kitâbu'l-İber* and the *Muqaddimah*, which he considered as its introduction book. Although his work did not make an impact in the Arab world, it deeply influenced the Ottoman understanding of history. Ottoman historians, especially Katip Çelebi and Ahmet Cevdet Pasha, analyzed the rise and fall of the Ottoman Empire with his theories many times. It was rediscovered in the Arab world only when Arab nationalism began to develop. Since the 19th century, he was discovered by European historians and his works were greatly appreciated. The main purpose of this study is to give information about Ibn Khaldun and his historiography, which shed light on today's world history as a genius scientist and politician.

Key words: History, Ibn Khaldun, historiography, science.

Giriş

İbn Haldun ve Tarih Tunus'ta dünyaya gelen İbn Haldûn' un tam adı, Ebu Zeyd Veliyuddin Abdurrahman İbn-i Muhammed İbn-i Haldun el-Hadrami' dir. Aslen Yemenli bir ailenin mensubu olarak 1332 yılında dünyaya gelmiştir. Hayatını; okumak, yönetmek ve yayın yapmak olarak üç safhaya ayırabiliriz. İdari işler içerisinde önemli mevkilere gelen Haldun, Afrika ve Akdeniz bölgesini karış karış gezmiştir. Bugün bizim idari ve sosyal işler için kaynak olarak kullandığımız "Mukaddime", El İber isimli kitaba ön söz, yani giriş olarak yazılmış ve hayatının her aşamasında edindiği tecrübeleri aktardığı bu eserler, ekonomi, sosyal, siyaset, kültür, tarih ve felsefe alanlarında günümüz araştırmacılarına ilham kaynağı olmuştur (Uludağ, 1988, s. 17).

14. yüzyılda yaşamış Tunus'lu Tarih ve Toplum bilimcisidir. Sosyoloji literatürüne Mukaddime eseriyle asabiyet, bedevi, hadari ve umran kavramlarını kazandıran bilim insanıdır. O, tarih, siyaset, felsefe ve toplumbilim fikirleriyle akademik sahalara katkı sunan kişiliğe sahiptir. İbn Haldun (1332-1406) modern tarih yazımının, sosyoloji ve iktisat alanlarının öncülerinden sayılmaktadır. İbn Haldun'un tarih kavramını iki anlamda kullandığını söylemek mümkündür: İlki insanın varoluşunu belirleyen insani-toplumsal olaylar, ikincisi bu olayları

haber veren bilgi. Birincisi tarihi haber ve hadiseler üzerinde durmuş, ikincisinde ise eleştirel tarih bilgi felsefesinden bahsetmiştir. Genel anlamda İbni Haldun, toplumların da insanlar gibi, doğup, gelişip (büyüyüp), yok olduklarını savunmaktadır. Bu görüş, onun “tavırlar teorisi” ne dayanmaktadır. Aynı toplum içinde hadari ve bedeviler arasında nasıl devamlı bir mücadele varsa, toplumlar arasında da egemenlik mücadelesi vardır. Ona göre, ümran kavramı ve ilmini ilk kullanan kişi kendisidir. İbn-i Haldun'un sosyal bilimlere sağladığı en önemli katkı ise, tarih yazım anlayışındaki eleştirel tarih yaklaşımı olmuştur. Ona göre tarih, neden-sonuç, tarafsızlık, akılcılık ve kaynak eleştirmesi ilkeleri esaslarına göre yazılmalıdır.

İnsanlığın var olduğu andan itibaren, insanı ilgilendiren her olay tarihin konusu olmuştur. İnsanlar bir müddet sonra bu olayları nakletme ihtiyacı hissetmişlerdir. Herodotos ile başlayan tarih yazıcılığında, bilimsellikten uzak bir üslupla, olaylar anlatılırken hikâyeye tarzı benimsenmiştir. İbn Haldun' un Mukaddime adlı eserindeki tarihsel olayları anlatırken kullandığı “neden ve nasıl” soruları ise bilimsel tarih anlayışının temelini oluşturmaktadır. Tarihin toplumlar için öneminden bahseden İbn Haldun, daha sonraki çağlara da ışık tutmuştur. Bilimsel perspektifle ele alınan tarih anlayışında, toplumları dizayn etmede ve geleceğe ışık tutma noktasında Haldun' un “neden ve nasıl” soruları önemli bir ivme yakalamıştır. Sadece Arap, Türk ve Mağrip ülkelerine değil, Avrupa'ya da örnek olan İbn Haldun, tarih biliminin babası olarak nitelendirilmiştir.

Bilimsel sınıflandırmanın revaçta olduğu 19. yüzyılda tarih üzerine çok fazla tanımlama meydana getirilmeye çalışılmıştır. Şiir ve edebiyat içerisinde kendine yer bulan “tarih bilimi” için sistemli çalışmalar yaparak “Tarih İlminin Babası” unvanını alan İbn Haldun bu alanda yüzlerce yıl önce çığır açmıştır. Tarihi tanımlarken kullandığımız, sebep-sonuç, yer ve zaman kavramlarının mucidi odur. Mukaddime' nin ilk bölümünde İslam tarihçilerine yönelik yapmış olduğu eleştiriler bir bakıma tarih ilminin ne olduğunu anlamamıza da yardımcı olmaktadır. Toplumların gelişiminde faydalı bir ilim olarak nitelendirdiği tarihi sistemli bir hâle getirerek Doğu ve Batı tarihçileri tarafından sık sık atıf almasına sebep olmuştur. Osmanlı'da İbn Haldun' un Mukaddime' si geç keşfedilmiş ve Türkçeye Ahmet Cevdet Paşa tarafından çevrilmiştir. İktisadi, ekonomik, tarih ve devletle ilgili asrını aşan bilgilerin mevcut olduğu bu kitapta “tarih felsefesi” minvalinde de yorumlamalar mevcuttur. 19. yüzyıla gelindiğinde onun tarihçiliğini takip eden ve çizgisinde eserler vermeye çalışan Ahmet Cevdet Paşa gibi tarihçiler de Türk tarihçiliği açısından çığır açmışlardır. 1. Tarih ve Tarih Felsefesi Tarih kelimesi etimolojik olarak Türkçeye Arapçadan geçmiştir.

Tarih, genel geçer ifade ile halkları, devletleri ve bireyleri etkileyen, toplumsal ve siyasal olayların yer, zaman ve sebep-sonuç minvalinde değerlendirerek objektif bir yorum çıkaran bir bilim dalıdır. Bu tanım aslında tarih ilminin sınırlarını da çizmektedir. Tarihin ilgi alanı insanlar ve insanların meydana getirdiği hareketlenmelerdir. Bu alan, günümüze kadar çeşitli evrelerden geçmiştir. Tarih bilimin özerkleşmesi çok geç bir zamana tekabül etmektedir. Tarih alanını İlk, Orta ve Yeni Çağ olarak sınıflandıracak olursak, bu alan, aslen Yeni Çağ sonrası sistemli bir hâl almıştır. İlk Çağ'da Herodotos ile başlayan tarih serüveni günümüze kadar değişkenlik göstererek intikal etmiştir. İlk zamanlarda bu alanda saf bir fayda gözetilmezken, daha sonraları iktidarların da kullandığı birer propaganda aracı hâline dönüştürülmüştür. (Özlem, 2012, s. 20). İbn Haldûn'un tarih felsefesi ve Türk tarihçiliğine yansımaları. Hegel de tarih çeşitlerine değinirken Carr doğrultusunda söylemler geliştirmiştir. Ona göre yazarın içinde bulunduğu toplum ve edindiği kültür tarih yazımında ön plana çıkararak, olaylar ile kendi öz benliğini birleştirerek eserler vermiştir (Hegel, 1995, s. 13). İlber Ortaylı tarihi değerlendirirken, tarihçiler üzerinden yorumlayarak, Herodotos, İbn Haldun gibi tarihçilerin başka bir dünyayı tasavvur ederken, Rönesans sonrası Batı tarihçilerinin “etnosentrik”1 bir düşünceyi inşa ettiğini söylemiştir. Colling wood, tarih, teoloji ya da doğa bilimi gibi, özel bir düşünme biçimidir der. Collinwood' a göre herkeste biraz tarihsellik vardır fakat bunu sistemli hâle getirmek için yani bu özel düşünceyi elde etmek için bu alanda eğitilmiş olmak gerekmektedir (Tarih Tasarımı, 1990, s. 24).

Tarihin felsefeyle olan ilişkisi yani tarihe bir misyon yükleme işi İbn Haldûn' la başlamıştır. Batı dünyasında İlk Çağ'da hikâyecilikle başlayan bu alan, Orta Çağ'da dinin hegemonyası altına girerek mevcut amacının dışına çıkmıştır. Orta Çağ'da tarih bilimi, Hristiyanlıkta din tekelinde veriler ortaya koyarken, İbn Haldun bu alanı sistemli bir bilim hâline getirmiştir. Bir bilim olarak tarih felsefesi aslında oldukça eskidir. Ancak bir felsefe olarak 19. yüzyıldan sonra İbn Haldun'un etkisiyle yaygınlaşmış (Şenol, 2012, s. 8) ve tarihçilere yeni bir bakış açısı getirmiştir. Zeki Velidi Togan, tarihi anlatırken, kahramanların ve mucitlerin tarihe yön vermiş olduğunu fakat onlar olmasa da tarihin aşağı yukarı aynı doğrultuda sonuçlarının olacağını ifade eder. Bu olayların nasıl meydana geldiği ve nasıl sonuçlar doğuracağı da filozofların işidir diyerek tarih felsefesinin önemine vurgu yapmaktadır.

Batı, Orta Çağ girdabından çıktıktan sonra tarihi dogmalardan ayırmak ve filozofça yaklaşmak suretiyle aklın çerçevesinde yorumlar getirmiştir. Voltaire'i öncü olarak kabul eden batılı tarih felsefecileri, teokratik tarih felsefesi yerine aklın ön planda olduğu, sebep ve sonuçları ile değerlendirilen bir tarih anlayışına sahip olmuşlardır. Tarihsel bilgi saf 1 Irkçılıkla

benzer yönleri olan bu tabir meydana gelen olaylarda kendi kültürünü temel alması ve o doğrultuda değerlendirmeler yapmasıdır.

İbn Haldun'un tarih felsefesi ve Türk tarihçiliğine yansımaları. Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, (4), 62-72. 66 bilgiyi kapsamaktadır; bu bilgileri kullanmak, faydalı bir hâle getirmek ve evrensel normlara göre değerlendirmek tarih felsefesinin alanına girmektedir. Voltaire ile Hegel'in tarih "felsefesine" yükledikleri işi ancak tarih yerine getirebilirdi. Bu durumların her birinde, tarih felsefesi anlayışına egemen olan bir felsefe anlayışı vardı: Voltaire için, felsefe bağımsız ve eleştirel düşünme, Hegel için ise bir bütün olarak dünya hakkında düşünme demektir. Bunlar felsefe ile tarih arasındaki köprüleri kurmaları bakımından önemli şahsiyetlerdir (Colling wood, 1990, s. 22). Müslüman tarihçiler, İslamiyet'ten önceki Arap ve Fars rivayetleri tesiri altında tekemmül etmişlerdir. Bunlar tarihten ziyade mitlerden oluşmaktadır. Bu tarihçiler, tarihî olayları yorumlarken şu usulü takip etmişlerdir: "Bu Allah'ın yoludur; sizden önce de böyle olmuştur ve Allah'ın yolu hiç değişmez" deniliyordu. Bu gibi ayetlerden dolayı bazı İslam mezhepleri "Allah vaadinden dönmez" nazariyle bakmışlardır. Osmanlı dönemi tarihçileri de yukarıdaki prensibi benimseyerek, İbn Haldun' un ortaya koyduğu tarihsel perspektiften layıkıyla faydalanamamışlardır (Togan, 1981, s. 146). İbn Haldun, tarihi çok geniş bir perspektifte ele alarak o döneme kadar kullanılmayan bir usul benimsemiş ve "Tarih" e bilimsel bir disiplin hüviyeti kazandırmıştır. Şimdi İbn Haldun' un Tarih alanına yaptığı katkıları ve felsefi altyapısına değinmeye çalışacağız.

İbn Haldun'un tarih felsefesi ve Türk tarihçiliğine yansımaları. Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, (4), 62-72. 67 Yaşamı, öğrenmek ve öğretmek ile geçen İbn Haldun, Doğu ve Batı tarafından çok geç fark edilmiştir. Cemil Meriç, İbn Haldun'un eseri Mukaddime için dört asır arafta bekler, demektedir. Tunuslu tarihçiyi Batı'ya ilk tanıtan Silvestre de Sacy olarak bilinse de ondan önce Fransa'nın Afrika ordusunda yer alan İskoçyalı tercüman De Slane, İbn Haldun tarihini Fransızcaya çevirmiştir. De Slane' in 1862 – 1868 yılların arasında tercüme ettiği bu kitap yeterince ilgi görmemiştir. İbn Haldun'u tarih felsefecisi olarak, Vico gibi bu alanda ünlenmiş bir filozoftan daha değerli bulan kişi Charles Rappoport'tur. Marksist bir bakış açısıyla tarihi değerlendiren Rappoport, Haldun'un tarih felsefesi değerlendirmesini kendi temayülüne yakın görmüştür (Meriç, 2013, s. 271). Türk dünyasında, 1730 yılında, Pîrizade Sait Molla tarafından üçte iki kısmı çevrilmiştir. Tam anlamıyla dilimize ve tefekkür dünyamıza kazandıran ise daha sonra tarih alanında aynı yolda yürüyen Ahmet Cevdet Paşa olmuştur. İbn Haldun ile Ahmet Cevdet Paşa'nın tarih alanında ayrıldıkları tek nokta İbn Haldun'un Ahmet Cevdet Paşa'ya oranla daha determinist bir tavır takınmasıdır (Meriç, 2013, s. 277). Tarihe bir

gayeler ilmi anlayışıyla yaklaşan İbn Haldun, ona ilerlemeye ve gelişmeye yardımcı olması gereken bir bilim dalı gözüyle bakmıştır. Tarihi olayları değerlendirirken, akıl etmeyi ön plana çıkararak araştırmayı araç kılmıştır. Olaylara keyfi bir tavır ile yaklaşmak yerine daha derinlemesine yaklaşılmaması gerektiğine ve bu bağlamda edinilen sonuçların geçmiş ile gelecek arasında bir köprü oluşturacağına kanaat getirmiştir. İbn Haldun nakilci tarih anlayışına karşı gelerek, eleştirel bir anlayışla tarihe yaklaşılmaması gerektiğinden kitaplarında bahsetmiştir. Mukaddime’ de Arap tarihçileri, onların anlattığı olaylar üzerinden eleştiren İbn Haldun, neden eleştirdiğini sebepleriyle açıklamıştır. Verdiklerin tarihin ve olayların birbirini tutmadığı, az buçuk coğrafya bilgisinin dahi olaylardaki anlamsız örgüyü ortaya çıkaracağını ifade etmiştir. İbn Haldun’un tarih ilmine verdiği değeri, Mukaddime adlı eserindeki görüşleri ile anlamak mümkün olmaktadır. Buna göre tarih, faydalı bir ilimdir. Çünkü geçmişte olanları, başta peygamberler olmak üzere hükümdarların hayat tarzı ve verdikleri mücadeleleri, tarihte öğrenmek mümkündür. (Haldun, 2004, s. 24). O, tarihin önemine değindikten sonra metodu hakkında da önerilerde bulunarak doğruya ulaşmak için sistematige önem vermesi gerekir. Tarihle ilgilenen kişi sadece nakle dayanmamalı, bu arada kültür ve uygarlığı da göz önünde tutulmalıdır (Haldun, 2004, s. 31).

14. yüzyıla dayanan bu görüşler bugün hâlâ geçerliliğini korumakta ve tarih ilmi için de birer mihenk taşı konumunda olmayı sürdürmektedir. Felsefi altyapısını oluşturduğu eserinde tarihin gidişatını cebriyecilikten ayırmış, neden ve nası anlayışı hâkim kılmıştır. Yazarların eserlerini ele alırken, nakledilen dönemin şartlarını, olaylar içerisinde örüntülerini ve benzeri olaylar ile ilişkisini dikkate almadan konu hakkında yorum yapmak ya da olayı aynen gelecek kuşaklara aktarmak dönemin tarihçi anlayışını yansıtmaktadır. Fakat İbn Haldun bu anlayışın aksine bir görüş ortaya koyarak, kendinden önceki tarihçileri tenkit etmiştir. Verdiği örneklerin birinde asker sayısı ile ilgili bilgiyi coğrafya penceresinden değerlendirip, o kadar abartılı sayılarla o coğrafyada sevk ve idarenin zor olacağını ve askerinin manevrasının o kalabalıkta imkânsız olacağını dile getirmiştir. İbn Haldun’un yapmak istediği şey, tarihi pragmatik olarak kullanmaktır. Çünkü devletlerin geleceklerini tayin etmede yararlanacakları yegâne alanın tarih ilmi olduğuna inanmaktadır. Bunun için tarihle ilgilenen kimse, siyaset ilmini, örf ve âdetleri; incelediği toplumun sosyal yapısı ile dönemin özelliklerini de bilmelidir (Haldun, 2004, s. 58). İbn Haldun’un bu hassasiyetinde, meydana gelen olayların açıklamasını yapmakta en asli görev tarih felsefesine düşmektedir. Olayların karşısında tarihçinin tutumu, açık, anlaşılır ve araştırmacı bir üslupla durumu değerlendirmektir. Felsefe ve akıl iş birliğinin tezahürü olan tarih felsefesi, insanın doğru bilgiye ulaşmadaki en temel araçlarından biridir. Büyük

devletlerin beka problemlerinin tarih ilminin gelişmesiyle ortadan kalkabileceğini, geleceklerinin inşasında kullanabileceklerini dile getirmiştir. Nakilci Arap tarihçiliğine getirilen bu düstur, İbn Haldun'dan haberi olmayan 17. ve 18. yüzyıl batılı aydınların bu doğrultuda fikirler ortaya koyarak Haldun ile paralel çizgide olduklarını bizlere göstermiştir (Haldun, 2004, s. 60). Buradan yola çıkarak tarihçinin, dönemin şartlarını dikkate alması gerekir. Bunun aksi bir davranışın sergilenmesi “anakronizm” sorununu ortaya çıkarmaktadır. Zamanla toplumların niteliklerinin değişmesi, kuralların değişmesi, toplumun örf ve âdetlerinin değişmesi, kısacası değer yargılarının değişmesi, tarihî olayları değerlendirirken zaman mefhumunun ne kadar değerli olduğunu bizlere göstermektedir. Zaman olgusuyla beraber, devletlerin kuruluşlarının ve yıkılışlarının sebep-sonuç anlayışıyla değerlendirmesi bilimsel bir perspektif sağlamıştır. Her olayın sebepleri ile ele alınması gerektiğini ve bunun sonuçlarından başka olayların meydana geleceğini dile getirmiştir. Kısacası İbn Haldun, tarih ilmi için kendinden sonrakilere ışık tutmuştur. Bu alanda özgün fikirleriyle günümüzde dahi önemli bir referans kaynağı olmaktadır. İbn Haldun ve Türk Tarihçiliği Osmanlı Devleti'nin son iki yüz yılı yenileşme ve modernleşme, diğer bir ifadeyle Batılılaşma temayülüyle geçmiştir. “İmparatorluğun en uzun yüzyılı” olarak nitelendirilen bu devirde, devlet müesseseleri dönüşmeye başlamış ve Avrupa'nın etkisi kendini ilerleyen yıllarda daha fazla hissettirmeye başlamıştır. Bu değişim ve dönüşüm sadece müessese bazında gerçekleşmemiştir. Aynı zamanda fikir yapısına da sirayet etmiştir. Bu değişimlerden biri ve konumuzla alakalı olanı vakanüvis mesleğinin dönüşümüdür. Avrupa'da o dönem Fransız ihtilalinin etkisiyle artan milliyetçilik akımlarının getirdiği “milli tarih” anlayışı benimsenmekte ve o doğrultuda eserler verilerek ulusal çıkarlar gözetilmekteydi. Osmanlı tarihçileri de ilk etapta bu rüzgârdan etkilenerek milli unsurları gözeten eserler vermeye başlamışlardır (Özbaran, 1997, s. 20). Osmanlı tarihçiliği açısından geleneksel yöntemden pragmatik bir yönetime evrilmenin yaşandığı Tanzimat sonrası, Ahmet Cevdet Paşa bu dönüşümün önemli kalemlerinden biri olarak, hikâyeci ve nakilci bir tarzdan bilimsel tarza geçiş yapmıştır. Bu yüzyılda hükümet politikalarını geliştirmek ve yeni politikalar üretmek için daha önceki yüzyıllarda da yararlandığı tarih ilminden bu merhalede de yararlanmıştı. Hatta bu dönemde idari anlamda eleştiriler getirilmişse de bu girişimler yüzeysel kalmıştır. Paşa bu dönemde klasik İslam tarihçilerinin de anlayışını benimsese de yeni anlayışı ortaya koyarak eski ile yeni arasında bir köprü oluşturmuştur. Ahmet Cevdet Paşa'nın Tarih Anlayışı Ahmet Cevdet Paşa, O, Tanzimat döneminde yetişmiş çok yönlü bir Osmanlı aydınıdır. Özellikle tarihçiliği klasik Osmanlı tarih anlayışından farklıdır. Tarih felsefesini Osmanlı tarihçiliğine kazandırmıştır. Tarih felsefesi konusunda geniş çapta İbn Haldun'un Mukaddime adlı eserinin etkisi altında kalmıştır. Bu

nedenle A. Hamdi Tanpınar onun İbn Haldun'un son öğrencisi olduğunu söylemiştir. Cevdet Paşa'nın bazı Batılı ve Doğulu bilim adamlarından da etkilendiği bilinmektedir. Bununla birlikte İbn Haldun'un görüşlerinin onun tarihçilik anlayışında baskın olduğu söylenebilir. Bununla birlikte tarihî olayların vukuunda determinizme inanmama konusunda İbn Haldun'dan ayrılmaktadır (Halaçoğlu & Aydın, 1993, s. 446). Yakın tarihimize katkı sağlayan Paşa, tarihçi, dilci, hukukçu, devlet adamı ve edebiyatçı kimlikleriyle çok yönlü bir bilgi birikimine sahiptir. Öğrenci olduğu dönemde verdiği derslere baktığımızda mantık ilmi noktasında uzmanlığı dikkat çekmiştir. Kendisindeki mantık ilmini felsefe ile bağdaştırması tarih alanında ortaya koyduğu eserlere de sirayet etmektedir. Daha önceki bölümde de değindiğimiz üzere İbn Haldun'un Mukaddimesini tercüme etmiş ve İbn Haldun'un tarih felsefesi düsturunu benimseyerek tarih alanına katkılar yapmıştır. 1853 yılında Ahmet Cevdet Paşa'nın da içinde bulunduğu encümünde bir Osmanlı tarihi yazılması kararlaştırıldı ve bu karar doğrultusunda yazılacak olan kitabın bölümleri paylaştırıldı, Küçük Kaynarca Antlaşması'ndan Vak'a-i Hayriye'ye kadar olan devresi (1774- 1826) Ahmet Cevdet Paşa'ya verildi. Ahmet Cevdet, bu vazifeyi tamamladı ve on iki ciltlik Tarih-i Cevdet namıyla bilinen eserinin ilk üç cildini bir sene içinde kaleme alıp 1854 senesinde padişaha takdim etti. Daha sonra 1855 yılında vakanüvislik görevine getirildi ve bu vazifeyi 1865 yılına kadar devam etmiştir. Bu eseri, (Tarih-i Cevdet) 30 yıl daha üzerinde çalışarak 12 ciltte tamamlamıştır. Form olarak vakanüvisliğin gereğini yerine getirmiştir. Ama eserin içeriği, mantığı ve İslam dünyasını ayrı bir kültür çevresi olarak ele alışı, özellikle Rusya, İngiltere, Fransa ve Osmanlı idare ve hukuk tarihi müesseseleri üzerindeki analizleriyle, Cevdet Paşa, Osmanlı cemiyetinde vakanüvislik geleneğini sona erdiren kalem olma vasfını taşır. Kendisinden evvel 18. yüzyılda Mehmet Sadık, (Piri Zade) İbn Haldun'un Mukaddimesine İbn Haldun'un tarih felsefesi ve Türk tarihçiliğine yansımaları. Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, (4), 62-72. 71 başlamış ve büyük kısmını çevirmiştir. Cevdet Paşa'nın, İbn Haldun'un mütercimlerinden olmasına rağmen, onun sosyoloji ve tarih görüşünü tam anlamıyla benimsemediğini çalışmalarında görmekteyiz (Ortaylı, 2011, s. 88).

Sonuç ve Değerlendirme

İbn Haldun'un tarih felsefesi ekolü, bizde Osmanlı'nın son dönemlerinde ortaya çıksa da tam anlamıyla Cumhuriyet döneminde benimsenmiştir. Cumhuriyet dönemi aydınları daha pozitivist ve pragmatik yaklaştığı tarih alanında, ortaya koydukları eserleri Batı tarihçiliğine, daha da özetle Haldun ekolüne dayandırmışlardır. Sonuç Son yüzyılda Batı, Doğu'yu tanımlarken oryantalist bir bakış açısıyla irdelemiş ve Doğu'nun fikrî altyapısının derin bir

felsefeden mahrum olduğu iddiasını tekrar edegelmiştir. Bugün yaygın disiplinler olan, “Sosyoloji” ve “Tarih” bilimsel bir alanda yer buluyorlar ise bunun temeli İbn Haldun’a dayanmaktadır. Marx’tan asırlar önce Haldun, toplumların müşterek hayat sürmesinin temelini teşkil eden esas unsurlardan birinin ekonomi olduğunu ortaya koymuştur. Montesquieu’dan yüzyıllar önce coğrafyanın insan üzerinde etkisini dile getirmiştir. Batı, Orta Çağ karanlığını yaşarken, Doğu, fikrî anlamda en zengin dönemini yaşamıştır ve bu zenginliğin önemli teorisyenlerinden olan İbn Haldun, tarih alanında koyduğu usul ve kavramlarla bu alanın akademik bir alana dönüşmesini sağlamıştır. Kendisinden önceki tarihçileri eleştirerek tarihin, sırf nakil ve edebî bir tür olmadığını, toplumların ve devletlerin devamı için kullanılması gereken hayati bir unsur olduğunu dile getirmiştir. Tarih felsefesinin iskeletini Haldun’un yazmış olduğu mukaddime eseri oluşturmaktadır. Neden sonuç, zaman ve mekân kavramlarıyla açıkladığı olaylar kendisine “Tarih İlminin Babası” unvanının verilmesine neden olmuştur. Osmanlı’daki etkisi Ahmet Cevdet Paşa ile başlamış ve daha sonra cumhuriyetle beraber devam etmiştir. Cumhuriyetle beraber Batı’dan ithal edilen pozitivist felsefe, tarih alanına da sirayet etmiş ve aydınlar bu zeminde eserler vermişlerdir. Pozitivist felsefe yanında rejimi değişen ülkenin tarihsel arka planını oluşturmak için milli şuurla tarihe yaklaşılmış ve İbn Haldun’un vurguladığı pragmatik tarih anlayışı benimsenmiştir.

Kaynakça

- Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, (2020) Sayı: 4, Bahar, ISSN: 2651-4605.
- Kur’an-ı Kerim, (2020). Rum Suresi, 6. Ayet. Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı: 4, 2020 Bahar, ISSN: 2651-4605 Güler, Y. (2020, Nisan).
- Güler, Y. (2020, Nisan). İbn Haldûn’un tarih felsefesi ve Türk tarihçiliğine yansımaları. Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi, (4), 62-72.
- Cevdet Paşa. Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. İstanbul, Türkiye: Diyanet Vakfı. Haldun, İ.-i. (2004). Mukaddime I. Yeni Şafak: Ankara.
- Hegel, G. W. (1995). Tarihte akıl. İstanbul: Kabalıcı. Meriç, C. (2013).
- Işık doğudan gelir. İstanbul: İletişim. Ortaylı, İ. (2011). Tarih yazıcılık üzerine. Ankara: Cedit.
- Özbaran, S. (1997). Tarih, tarihçi ve toplum. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt. Özlem, D. (2012). Tarih felsefe. İstanbul: Notos.
- Şenol , H. F. (2012). Tarih felsefesine giriş. D. Özlem içinde, Tarih Felsefesi I (s. 2 - 65). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Togan, Z. V. (1981). Tarihte usul. İstanbul: Enderun. Uludağ, S. (1988).
- İbn-i Haldun mukaddime. İstanbul: Dergah.

BİTLİS'İN KIŞ TURİZM POTANSİYELİ

Dr. Umut GÜLERYÜZ

ORCID ID: 0000-0002-2337-3577

ÖZET

Bitlis ili Doğu Anadolu'yu Güney Doğu Anadolu'ya bağlayan birçok boğaz geçidine sahiptir. Bunun yanında tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış, önemli ticaret yolları üzerinde bulunmuş bir il olma özelliğini taşımaktadır. Bitlis ili sahip olduğu iklimi ve coğrafi özellikleri neticesinde önemli bir kış turizmi potansiyelidir. Bu çalışmanın amacını, Bitlis ilinin iklimsel ve coğrafi koşulları neticesinde sahip olduğu kış turizmini keşfetmek oluşturmaktadır. Bu bağlamda nitel araştırma desenlerinden literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Veriler Google Akademi, Ulusal Tez Merkezi ve çeşitli veri tabanlarından elde edilmiştir. Elde edilen veriler doküman analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitlis, Turizm, Kış Turizmi, Kayak

WINTER TOURISM POTENTIAL OF BITLIS

ABSTRACT

Bitlis province has many Bosphorus passages connecting Eastern Anatolia to Southeastern Anatolia. In addition, it has the distinction of being a province that has hosted many civilizations throughout history and is located on important trade routes. Bitlis province has an important winter tourism potential due to its climate and geographical features. The purpose of this study is to explore the winter tourism of Bitlis province as a result of its climatic and geographical conditions. In this context, the literature review method, one of the qualitative research designs, was used. Data were obtained from Google Academy, National Thesis Center and various databases. The data obtained was analyzed using the document analysis method.

Key Words: Bitlis, Tourism, Winter Tourism, Skiing

1. Giriş

Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Bitlis ilinin güneyinde Siirt, batısında Muş, kuzeyinde Ağrı ve doğusunda Van bulunmaktadır. Selçuklu ve Osmanlılardan kalma birçok tarihi eseri bünyesinde barındıran Bitlis ili özellikle kaleleri ve Türk İslam eserleri bakımından oldukça zengindir. Literatüre bakıldığında Bitlis ilinin tarihi, kökleri bakımından farklı görüşler bulunmaktadır. Bunlardan biri Bitlis ilinin tarihi tarihçiler tarafından M.Ö. 5000 ile 7000 yıllarına dayandırmaktadır. Diğer yandan gerçek anlamda ise Bitlis ilinin tarihini Neolitik Çağ dönemine kadar dayandıran tarihçilerde bulunmaktadır. Bitlis ili birçok medeniyete de ev

sahipliği yapmıştır. Asurlular, Urartular, Hititler, İskitler, Medler, Persler, Romalılar, Selçuklular, Bizanslılar, beylikler ve Osmanlı medeniyetlerine ev sahipliği yapmış olmasından dolayı bünyesinde de birçok tarihi eseri barındırmaktadır. Kısacası Bitlis ile doğal ve kültürel miras bakımından oldukça zengin bir il olma özelliğini taşımaktadır (Yılmaz, 2019).

Bitlis ilinin bulunduğu vadi Türkiye'nin Doğu Toroslarını oluşturan ve Hakkari'de bulunan Cilo Dağlarına kadar dayanan sıradağlar arasında yer almaktadır. Bitlis ilinin bulunmuş olduğu konum itibari ile araştırmacılar Bitlis'e "Vadideki Yeşil Şehir" ismini vermiştir. Tarihi, kültürel miras bakımından zengin olmasının yanı sıra yine bulunmuş olduğu konum itibari ile de stratejik bir öneme sahiptir. Van Gölü havzasını Güney Doğu Anadolu bölgesine bağlayan Bitlis ili; İran'a giden yol güzergahı ve kuzeye giden yol güzergahı üzerinde bulunmaktadır. Bu durumda Bitlis ilini stratejik bir öneme sahip kılmaktadır (Serdar, 2017). Nitekim Bitlis ilinin kurulmasının temel nedeni Karadeniz-Van-Mezopotamya bölgelerini birbirine bağlayan ve Ticaret-Maden Yolu veya Bend-i Mahi Yolu olarak adlandırılan ulaşım güzergahının üzerinde bir kontrol sağlamak. Bu bölgede kontrol sağlamanın amacı ise Doğu ve Güney Doğu bölgelerinde hakimiyet sağlamak isteyen devletlerin bu kontrolü en kolay şekilde Bitlis'e hakim olarak sağlayacağını bilmesidir. Bu durum da yine Bitlis'in stratejik olarak önemini vurgulamaktadır (Arınç, 2011).

2. Bitlis'te Turizm

Bitlis ilinin sahip olduğu tarihi ve kültürel zenginlikler; havası, suyu, doğası; yazın yemyeşil bitki örtüsü, kışın bembeyaz görüntüsü ile adeta turizm cenneti bir merkezdir. Bunların yanı sıra Bitlis ilinde bulunan ve Türkiye'nin en büyük yanardağı olma özelliğini taşıyan Nemrut Dağı da birçok turistini ilgisini çekmektedir. Bunların yanı sıra şifalı suları, Van Gölü, Süphan Dağı, Beş Minare'si de diğer zenginlikleri arasında yer almaktadır (Bitlis Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, tarihsiz).

Bitlis ilinde gerçekleştirilebilecek birçok turizm türü bulunmaktadır. Bitlis ilinin sahip olduğu iklim, coğrafya, tarihi ve kültürel miras, doğal su kaynakları gibi özellikler turizm çeşitliliğine yol açmaktadır. Bitlis ilinde gerçekleştirilen turizm çeşitleri arasında kış turizmi, yayla turizmi, kültür turizmi, inanç turizmi, av turizmi, sağlık ve termal turizm, kıyı turizmi, dağ ve doğa yürüyüşü, kongre, fuar ve festival turizmi ve kuş gözlemciliği yer almaktadır (Uluer, 2009).

Bitlis'in sahip olduğu turizm potansiyeline bakıldığında doğa turizmi, kültür turizmi ve kış turizminin ön plana çıktığı görülmektedir (Şengel, 2015). Önemli bir turizm potansiyeline

sahip olan Bitlis ilinin neredeyse her mahallesinde tarihi eserlere rastlamak mümkündür. Bahsi geçen bu eserler arasında kaleler, hanlar, kervansaraylar, medreseler, camiler, türbeler bulunmaktadır. Bir tabiat tarihi müzesi özelliği taşıyan Bitlis ilinin turizm potansiyelinin iyi bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bölgenin yoğun kar alması nedeni ile kış turizmi de oldukça önemli bir hal almıştır (Arınç, 2011).

3. Bitlis'te Kış Turizmi

Odağında kayak sporunun bulunduğu kış turizmi, karlı ve eğimli alanlara yapılan seyahatleri, konaklama ve diğer tüm hizmetlerden yararlanmayı kapsamaktadır (Barut ve Yıldız, 2013). Kış sporlarının gerçekleştirilmesi için birtakım önemli durumların olması gerekmektedir. Bunlar kar kalınlığı, karın yerde kalma süresi ve diğer iklimsel özellikler etken rol oynamaktadır. Bahsedilen bu özellikler dikkate alındığında ise Bitlis ilinin kış turizmine ve kış sporlarına elverişli olduğu görülmektedir. Bitlis ilinde kış mevsimi uzun sürmektedir. Örneğin Ahlat, Tatvan gibi yerler yılın 2-3 ayı kar ile örtülüdür. Bitlis kent merkezinde ise yaklaşık olarak 4 ay kar örtüsü gözlemlenmektedir. Tüm bu iklimsel özellikler ve coğrafi özellikler bölgenin kış turizminde önemli bir potansiyelinin olduğunu kanıtıdır (Sönmez, 2007).

Bitlis ilinde kış mevsimi uzun sürmektedir. Bu durumda Bitlis'i potansiyel bir kış turizmi merkezi haline getirmektedir. Bitlis ili Türkiye'nin en eski kayak merkezlerinden birine sahiptir. Bunun yanı sıra Türkiye'nin en uzun kayak pistlerinden birine sahip olan Nemrut Dağı da Bitlis'i kış turizmi için cazibeli hale getirmektedir. Eski kayak merkezlerinin yanı sıra yeni kayak merkezleri de kurulmuştur. Özellikle Bitlis Nemrut Kayak Merkezi'nde bir tarafta Nemrut Krater Gölü diğer tarafında ise Van Gölü olması sebebi ile kayakçılara görsel bir şölen de sunmaktadır (Bitlis Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, tarihsiz).

Bitlis'te kış ikliminin uzun sürüyor olması ve karın uzun süreli kalması; kayak sezonunun uzun sürmesi kış turizmi bakımından önemlidir. Bitlis ilinde kış sporlarının ve kayak turizminin uygulandığı belli başlı yer bulunmaktadır. Bunlar Çift Kaya kayak tesisleri, Bitlis Kayak merkezi, Sapgör (Dideban) Kayak merkezi, Nemrut Dağı Kayak merkezi, Rahva Kayak merkezidir (Savgın ve Belli, 2017). Bitlis'in önemli bir kış turizmi potansiyeli bulunmaktadır. Turistik anlamında zengin kaynaklara sahip olmasının yanında tesisleşme olarak geride kaldığı söylenebilmektedir. Hali hazırda bulunan konaklama tesisleşmesinin, turistik hareketlerde oluşabilecek yoğunlaşma karşısında yetersiz kalacağı düşünülmektedir (Şengel, 2015). Yapılan bir araştırmada yerel halkında Bitlis'in ulaşım, konaklama ve yeme-içme potansiyelinin turizm

karşısında yetersiz kaldığı kanısına ulaşılmıştır (Şengel ve Zengin, 2016). Buna ilaveten yine Bitlis'in turizm potansiyelinde kullanılacak kaynaklar bakımından yerel halkın görüşlerinin araştırıldığı bir çalışmada ulaşım ve konaklama sıkıntılarının ve yetersizliklerinin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Olçay ve Araboğa, 2018).

3.1. Çift Kaya Kayak Tesisleri

Bitlis ilinin merkezinde bulunan Çift Kaya kayak tesisleri uzun yıllardır kayak turizmi hizmeti vermektedir. Bu kayak merkezi ulusal ve uluslararası kayak merkezlerine ev sahipliği yapmaktadır. Çift Kaya kayak tesislerinin özelliği ise, Türkiye'de zorluk derecesi en fazla olmasıdır (Törehan, 2007).

3.2. Bitlis Kayak Merkezi

Bitlis Kayak merkezi, Bitlis ilinin Zeydan mahallesinde bulunmaktadır. Merkezde telesiyej ile üst ve alt istasyon bulunmaktadır. Bitlis Kayak merkezinin pist uzunluğu 700 metredir. Bu merkezin dezavantajlı bir yönü bulunmaktadır. Bu ise pistin kısa oluşu ve pist bitiminde yerleşkelerin bulunuyor olmasıdır (Savgın ve Belli, 2017).

3.3. Sapgör (Dideban) Kayak Merkezi

Bitlis kentinin kuzeydoğusunda bulunan Sapgör kayak merkezi, turizm merkezi ilan edilmiştir. Bu merkezde herhangi bir tesis bulunmamaktadır (Savgın ve Belli, 2017).

3.4. Nemrut Dağı Kayak Merkezi

Nemrut Dağı yapısı itibari ile uzun dağ yürüyüşlerine oldukça uygundur. Bu yüzden birçok kişi tarafından dağcılık faaliyetlerinde ilk tercih edilenler arasına girmektedir. Nemrut Dağı sahip olduğu birçok özellik ise tercih edilirliliği oldukça yüksektir. Bu özellikler arasında Krater gölü, sıcak su kaynakları, Van Gölü manzarası, buz mağarası yer almaktadır. Bununla beraber iklim koşulları ve coğrafi özellikleri nedeni ile bölgede 4-5 ay kar örtüsü görünmektedir. Bunun yanı sıra kar kalınlığı yüksektir. Dağın eteklerinin de eğimli olması bölgeyi tamamıyla bir kayak merkezi haline getirmiştir. Diğer yandan Nemrut Kalderası 1.derece doğal sit alanı ilan edilmiştir. Güneydoğuya bakan yamaçları kış sporları merkezi ilan edilmekle birlikte Ahlat Turizm Merkezi kapsamına da alınmıştır (Savgın ve Belli, 2017).

Nemrut Dağı Kayak merkezinin tüm avantajlarının yanı sıra birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Bölgedeki rüzgar tüm olumlu yönlerini yok edebilecek bir etki yaratmaktadır. Kayak merkezi Muş Havzası ve Van Gölü Havzası'nı ayıran rüzgar koridorunun ortasında

bulunmaktadır. Bu durumun sonucu olarak da tesis sürekli ve şiddetli rüzgarlara ev sahipliği yapmaktadır. Bu durum ise pistler üzerinde yer alan karın süpürülüp, seyrekleşmesine veya tamamen yok olmasına sebep olmaktadır. Haliyle kayak turizmini, kış sporlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer yandan merkezde kurulmuş olan tesisin güney tarafta olması, güneş ışınlarını almasını sağlamaktadır. Bu durum ise karın yerde kalma süresini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla tesisin verimli bir şekilde çalışmasının önüne geçmektedir (Aydın ve Alaeddinoğlu, 2020).

3.5. Rahva Kayak Merkezi

Rahva Kayak merkezini çevreleyen dağların kuzey yamaçlarının eğimli olması nedeni ile bölge kayak turizmine uygun olsa da bölgede sürekli oluşan sis ve sürekli bir şekilde devam eden kar yağışı kayak turizmi açısından olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bununla beraber Süphan dağı kayaklı yüksek dağ turları ve helikopter ile yapılan yüksek dağ kayağı 'Heliski' açısından oldukça elverişlidir (Ülker, 1992).

4. Sonuç

Bitlis tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bu nedenle de birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Dolayısıyla birçok kültürel ve tarihi mirasa da ev sahipliği yapmaktadır. Diğer yandan iklim koşulları ve coğrafi özellikleri de kış turizmine, doğa turizmine olanak sağlamaktadır. Son olarak Bitlis ilinde bulunan birçok tarihi kalıntı, kale ve benzeri tarihi eserlerde bölgeyi turizm açısından önemli bir hale getirmektedir.

Bitlis ilinde kış turizmi dendiğinde kayak sporu ön plana çıkmaktadır. 5 adet kayak merkezine sahip olan ilde en önemli kayak merkezi ise, Bitlis Nemrut Kayak merkezidir. Kayak merkezi hem sahip olduğu manzarası hem kayak pistlerinin potansiyeli nedeni ile ön sırada yer almaktadır. Ancak Bitlis ilinin genel anlamda sahip olduğu sıkıntı ise, özellikle kayak merkezlerinde, yeterli sayıda tesisleşmenin olmamasıdır. Bu durum herhangi bir turistik yoğunlaşma karşısında ciddi bir sorun yaratacaktır.

KAYNAKÇA

- Arınç, K. (2011). Geçmişteki Önemi Azalmış Kent Yerleşmelerine Bir Örnek: Bitlis. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 1 (1), 65-95.
- Aydın, B. ve Alaeddinoğlu, F. (2020). Kayak Merkezlerinde Yer Seçimi: Van ve Bitlis İli Örnekleri. *Journal of Academic Tourism Studies*, 1 (1), 59-83.
- Barut, C. ve Yıldız, Z. (2013). Sosyo-Ekonomik Kalkınma Açısından Bitlis İli Turizm Arz Potansiyelinin Değerlendirilmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (1), 25-50.

- Bitlis Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (Tarihsiz). Bitlis. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. Erişim Tarihi: 20.09.2023. <https://bitlis.ktb.gov.tr/TR-56271/bitlis-tanitim-brosurleri.html>.
- Olçay, A. ve Araboğa, Y. (2018). Bitlis İlinin Turizm Potansiyeli ve Yerel Halkın Turizm Olgusuna Bakış Açısı. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11 (57), 946-961.
- Savgın, C. ve Belli, S. (2017). Bitlis İlinin Turizm Çeşitliliğinin İncelenmesi. International Journal of Academic Value Studies, 3 (17), 1-13.
- Sönmez, M.R. (2007). Bitlis İli Turizm Envanteri ve Turizm Geliştirme Planı. T.C. Bitlis Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Bitlis.
- Şengel, Ü. (2015). Bitlis İlinin Kalkınmasında Turizmin Rolü: Yerel Paydaşlar Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi: Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şengel, Ü. ve Zengin, B. (2016). Bitlis İlinin Kalkınmasında Turizmin Rolü: Yerel Halkın Görüşleri Üzerine Bir Araştırma. 3rd International Congress of Tourism and Management Researches.
- Törehan, S. (2007). Bitlis. Bitlis Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Uluer, E.C. (2009). Bitlis İli Turizm Potansiyeli: Özel ve Kamu Sektör Yöneticilerinin Kanaatlerinin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi: Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ülker, İ. (1992). Dağ Turizmi. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara.
- Yılmaz, V. (2019). İç Göçün Nedenleri ve Değerlendirilmesi: Bitlis İli Örneği. Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 11 (18), 1710-1735.

BİTLİS'İN İNANÇ TURİZMİ POTANSİYELİ ÜZERİNDE OHİN, NORŞİN VE HIZAN MEDRESELERİNİN ETKİLERİ

Dr. Umut GÜLERYÜZ
ORCID ID: 0000-0002-2337-3577

ÖZET

Yedi bin yıllık kadim bir geçmişe sahip olan Bitlis kenti birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bu nedenle de Bitlis kenti turizm çeşitliliği ve potansiyeli açısından Türkiye için oldukça önemli bir konumda bulunmaktadır. Bitlis kenti özellikle inanç turizmi konusunda turistlerin ilgi odağı olmakla beraber kış turizmi, kültür turizmi, doğa turizmi, dağ tırmanışları ve kayak gibi birçok turizm ve faaliyetleri noktasında da önemli potansiyele sahiptir. Bitlis kentinin inanç turizm potansiyeli kayda değer şekilde yüksektir. Bunun başlıca sebebi içerisinde birçok cami, kümbet, mezarlık, medrese, türbe ve bunun gibi tarihi eser bulunduruyor olmasıdır. Bunlardan bazıları Ulu Cami, Gökmeydan Cami, Ahlat İskender Paşa Cami, Ahlat Mezarlığı, Ahlat Mezar Taşları, Kührevi Türbesi, Şeyh Babo Türbesi, İhlasiye Medresesi, Çifte Kümbet, Emir Bayındır Kümbeti ve Emir Ali Kümbeti'dir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacını, Bitlis'in sahip olduğu inanç turizmi potansiyelini keşfetmek oluşturmaktadır. Bununla birlikte Bitlis'in sahip olduğu inanç turizm potansiyeli üzerinde Bitlis Mutki'de bulunan Ohin Medresesi, Bitlis Güroymak'ta bulunan Norşin Medresesi ve Bitlis Hizan'da bulunan Hizan Medresesi'nin ne gibi etkilerinin olduğunu veya herhangi bir etkilerinin olup olmadığını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu bağlamda çalışmada literatür taraması yöntemi ile Google Akademi, Ulusal Tez Merkez, Milli Kütüphane veri tabanı ve çeşitli veri tabanlarından veriler toplanmıştır. Toplanan veriler doküman analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitlis, İnanç Turizmi, Medreseler

THE EFFECTS OF OHIN, NORŞİN AND HAZIN MADRASES ON THE FAITH TOURISM POTENTIAL OF BITLIS

ABSTRACT

The city of Bitlis, which has an ancient history dating back to the 7th millennium, has hosted many civilizations. For this reason, the city of Bitlis is in a very important position for Turkey in terms of tourism diversity and potential. Although the city of Bitlis is the center of attention of tourists, especially in religious tourism, it also has significant potential in many tourism and activities such as winter tourism, cultural tourism, nature tourism, mountain climbing and skiing. The religious tourism potential of Bitlis city is significantly high. The main reason for this is that it contains many mosques, tombs, cemeteries, madrasahs, tombs and similar historical monuments. Some of these are Ulu Mosque, Gökmeydan Mosque, Ahlat

İskender Pasha Mosque, Ahlat Cemetery, Ahlat Tombstones, Kührevi Tomb, Şeyh Babo Tomb, İhlasiye Madrasa, ifte Tomb, Emir Bayındır Tomb and Emir Ali Tomb. In this context, the purpose of this study is to explore the religious tourism potential of Bitlis. In addition, it is aimed to reveal what kind of effects Ohin Madrasah in Bitlis Mutki, Norşin Madrasah in Bitlis Güroymak and Hizan Madrasah in Bitlis Hizan have on the faith tourism potential of Bitlis, or whether they have any effects. In this context, data was collected from Google Academy, National Thesis Center, National Library database and various databases by literature review method in the study. The collected data was analyzed using the document analysis method.

Key Words: Bitlis, Faith Tourism, Madrassas

1. Giriş

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Bitlis ili tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bunun yanı sıra güneyinde Siirt, batısında Muş, kuzeyinde Ağrı ve doğusunda Van ili ile komşu olmakla beraber stratejik bir konuma da sahiptir. Birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olması itibari ile de birden fazla tarihi cami, kümbet, kale ve benzeri tarihi eserleri bünyesinde toplamıŐtır. Bitlis kentinde özellikle Selçuklu ve Osmanlı zamanından kalma pek çok tarihi eser bulunmakta ve Bitlis'in kültürel özelliklerine renk katmaktadır. Tarihi Neolitik ağ kadar uzanan Bitlis, Selçuklular ve Osmanlıların yanı sıra Hititler, Asurlular, İskitler, Urartular, Persler, Romalılar ve Bizanslılar gibi önemli medeniyetlere de ev sahipliği yapmış ve bu medeniyetlerden de bünyesine birçok kültürel ve tarihi miras eklemiŐtir (Yılmaz, 2019). Bitlis kenti Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat bölümünde yer almakta ve burayı Güney Doğu Anadolu'ya bağlayan bir geçit görevi görmektedir. Bu nedenle Bitlis kentinin ulaşım yolları üzerinde olması stratejik önemini de arttırmaktadır (Arınç, 2011).

Turizm faaliyetleri ülke ekonomilerine olumlu katkılar sağlamanın yanı sıra daha birçok olumlu dönüŐlere de sebep olmaktadır. Ekonomik yararın yanında turist alan ve turist veren ülkeler arasında sosyo-kültürel ilişkilerin geliştirilmesine de sebep olmaktadır. Turizm faaliyetleri ve organizasyonları daha çok modern toplumlarda görülmektedir. Bunun yanında kentlerin sahip olduğu tarih, kültür ve coğrafi özellikler turizm faaliyetleri özeline değerlendirilmekte ve turistlere sunulmaktadır (Şengel ve Zengin, 2017). Ülkelerin sosyal, ekonomik ve kültürel gelişmelerine katkı sağlamanın yanı sıra turizm faaliyetleri ülkeler arası bir sosyalleŐmeyi de gün yüzüne çıkartmaktadır. Artan turizm faaliyetleri ise yeni turizm çeşitlerinin ortaya çıkmasına veya gelişmesine sebep olmuştur (Kaynak ve Karabulut, 2016). Bu nedenle bir kentin sahip olduğu tüm miras turizm faaliyetleri bakımından önemli olduğu

kadar turizm çeşitliliği bakımından da oldukça önem arz etmektedir. Kentlerin sahip olduğu coğrafi özelliklere göre yaz turizmi, kış turizmi, kayak faaliyetleri, deniz sporları, dağ tırmanışları gibi pek çok faaliyet ve turizm çeşitliliği ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında yine kentlerin sahip olduğu tarihi ve kültürleri ile de inanç turizmi, kültür turizmi başta olmak üzere önemli turizm kolları ortaya çıkmaktadır.

Çalışmanın ana konusu olan Bitlis kenti de turizm faaliyetleri ve çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Bitlis kentinin sahip olduğu tarihi, kültürü, coğrafi özellikleri, sosyal değerleri, iklim özellikleri ve daha birçok etken bu bölgeyi adeta bir turizm çeşitliliği haline getirmiştir. Bitlis'te yapılabilecek turizm çeşitlerinden biri hiç kuşkusuz kış turizmidir. Uzun kış mevsimi, karın yerde uzun süre kalması ve kalın olması, kayak yapmaya elverişli coğrafi özellikleri kış turizmi için bulunmaz nimetler arasında yer almaktadır. Diğer yandan kültür turizmi de Bitlis kenti için oldukça önemli bir turizm çeşitliliğidir. Tarih boyunca birçok kente ev sahipliği yaptığı için kültür turizmi alanında oldukça zengindir. Bitlis kentinin önemli ve çalışmanın konusunu oluşturan bir diğer ve önemli turizm çeşitliliğini ise inanç turizmi oluşturmaktadır (Savgın ve Belli, 2017).

2. İnanç Turizmi Bakımından Bitlis

İnanç turizmi, çeşitli dinlere inanan kişilerin inançları gereği kutsal yerleri ziyaret etmesi anlamına gelmektedir (Kaynak ve Karabulut, 2016). Turizm faaliyetlerinin merkezine bakıldığında din temelli olduğu görülmektedir. Kişilerin her zaman ikamet etmiş oldukları yerlerden, dini inançlarını karşılamak amacı ile yer değiştirmesi, seyahat etmesi ve bu seyahatleri dışında turizm işletmelerinden faydalanmaları, inanç turizminin diğer bir tanımıdır (Sargın, 2006). İnanç turizmi kapsamında Bitlis kenti birçok zenginliğe sahiptir. Tarih boyunca farklı medeniyetlere ve inançlara ev sahipliği yapmış olması sebebi ile içerisinde çok çeşitli inanç merkezlerinin bulunmasının yanı sıra pek çok da mezarlıklar, medreseler bulunmaktadır.

Bitlis kenti ev sahipliği yapmış olduğu medeniyetlerin birçok özelliğinden etkilendiği gibi inanç yönünden de etkilenmiştir. Bitlis kentinde birçok İslam dinine ait merkez, cami, anıt ve benzeri yapı olmasının yanı sıra birçok da Hıristiyan dinine ait yapı bulunmaktadır. Örneğin Bitlis kentinin Ahlat ilçesinin Harabeşehir Mahallesi'nde Anadolu'nun ilk Budist tapınağı ve Budist mabedi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra yine aynı bölgede mağara evler de birçok yabancı ve yerli turistini ilgisini çekmekte ve Bitlis ilinin inanç turizmine katkıda bulunmaktadır (Savgın ve Belli, 2017).

Bitlis kentinin Ahlat ilçesinde bulunan Selçuklu Mezarlığı inanç turizmi merkezlerinden birini oluşturmaktadır. Selçuklu Mezarlığı yaklaşık olarak 210 dönümlük bir alanda bulunmaktadır. Bu nedenle İslam dünyasının en büyük tarihi-anıt mezarlığı olarak nitelendirilmektedir. 12-16. yüzyıllar arasında çeşitli dönemlere ait toplamda 8000 adet mezar taşı bulunan Selçuklu Mezarlığı hakkında yapılan arkeolojik kazılar neticesinde birtakım özelliklere ulaşılmıştır. Bu özelliklerden biri Selçuklu Mezarlığı'nın Anadolu'da bulunan en görkemli mezarlık olduğudur. Bununla birlikte mezar taşlarının boyutu diğer mezar taşlarına kıyasla daha büyüktür ve bu büyüklük adeta anıtı yansıtmaktadır. Taşların üzerinde merhum kişi hakkında bilgiler, lirik şiirler, süslemeler ve geometrik şekiller bulunmaktadır. Bunların yanında mezarlıkta yatan alimlerin ve evliyaların sayısındaki çokluk inanç turizmi bakımından da önemli bir potansiyele sahip olduğunun göstergesidir (Meriç ve Bozkurt, 2016).

Bunların yanı sıra Bitlis kentinin inanç turizm potansiyeline katkısı olan birçok merkez bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak Küfrevi Türbesi, Emir Bayındır Kümbeti, Çifte Kümbet, Emir Ali Kümbeti, Usta Şagirt Kümbeti, Üryan Baba Kümbeti, Abdurrahman Gazi Türbesi ve Bitlis merkezde bulunan Hz. Zülküf Peygamberin mezarı verilebilir (Olcay ve Araboğa, 2018). Bunlara ek olarak merkezde bulunan Fethullah Verkanisi Türbesi, Muhammet Kührevi Türbesi; Hizan'da bulunan Sıpgatullah Arvasi Türbesi, Nurs Türbesi; Ohin Dergahı; Kotum Baba Türbesi; Hizan ve Norşin medresesi bulunmaktadır (Arınç, 2018).

Bitlis'te yer alan medreseler de Bitlis'in inanç turizmine önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle yerel turistleri çeken medreseleri Bitlis kenti içerisinde iki gruba ayırmak mümkündür. Bunlar camilere bağlı olan medreseler ve tasavvufa bağlı olan medreseler şeklindedir. Bitlis'te ön plana çıkan üç önemli medrese Ohin Medresesi (Mutki), Norşin Medresesi(Güroymak) ve Hizan Medresesi (Hizan)'dir (Tayşan, 2019).

2.1. Ohin Medresesi

1887 yılında kurulan Ohin Medresesi, tasavvufi ve medrese eğitimi vermektedir. Medresenin kurulmasına ve devam ettirilmesine vesile olan ise Nakşibendi tarikatına mensup bir ailedir. 1887 yılında Şeyh Fethullah Verkanisi Norşin'deki medresede hilafetini tamamlamış ve Ohin'e gelerek Ohin Medresesi'ni kurmuştur. Medrese Şeyh Fethullah'tan sonra ilmi verasetin devam etmesi bakımından özelliğini korumaktadır (Çiçek, 2008). Ohin Medresesi'nin önemli bir özelliği ise, Arapça ezanın okunmasının yasak olduğu zamanlarda bile eğitim vermeyi başarmış olmasıdır. Bu eğitimler genellikle çukurlarda veya mağaralarda gerçekleştirilmiştir. Ohin Medresesi'nin müfredatında dil ilimleri, felsefe ilimleri, şer'i ilimler,

münazara ve hat yer almaktadır. Diğer önemli bir özellik ise birçok alimin ardında yazılı eserler bırakmasıdır. Ohin Medresesi Şeyh Fethullah'tan itibaren bölgede Norşin Medresesi'nden sonra önde gelen medreseler arasına girmeyi başarmıştır (Tayşan, 2019).

2.2. Norşin Medresesi

Norşin Medresesi 1870'li yıllarda Şeyh Abdurrahman'ı Taği tarafından hizmete başlatılmıştır. Norşin Medresesi bölge halkının cahillikten kurtulmasına bir nevi vesile olmuştur. Nakşibendi kolunun önemli merkezlerinden olan Norşin Medresesi'nde birçok alim yetişmek ile kalmamış; yetişen alimler İslam dünyasında önemli katkılar sağlamıştır (Aydın, 2019).

Norşin Medresesi, yeşillik ve yaylaya sahip coğrafyası ile adeta bilerek seçilmiş bir yer izlenimi vermektedir. Norşin Medresesi'nde de tasavvuf ve medrese eğitimi aynı anda verilmektedir. Norşin Medresesi işleyişi ile diğer birçok medreseye de örnek olmuştur. Norşin Medresesi'nde öğrenim gören önemli bir kişi ise Said Nursi'dir (Çelik, 2017).

2.3. Hizan Medresesi

Bitlis'in önemli ilçelerinden biri olan Hizan, Osmanlı İmparatorluğu döneminde bir beylik olarak uzun yıllar devam etmiştir. Hizan bölgesinde birçok medrese oluşmuş, varlığını sürdürmüş ve alimler ortaya çıkartmıştır. Örneğin Molla Halil, Taği, Varkanisi gibi birçok önemli alim yetişmiştir. Bitlis Hizan'da kurulmuş birçok medreseden bazıları Mir Davut Medresesi, Sımban Medresesi, İsvi Veli Medresesi, Atik Medresesi, Şehzade Medresesi, Sigal Medresesi, Meydan Medresesi, Tağ Medresesi yer almaktadır (Çiçek, 2016).

3. Sonuç ve Öneriler

Bitlis'in inanç turizmine katkı potansiyeli oldukça yüksek olan ve İslam dünyasının en büyük anıt mezarlığı olan Selçuklu Mezarlığı'nın turist çekme durumunun düşük olma durumu yeteri kadar tanıtılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun gibi inanç turizm merkezlerinin daha çok tanıtılması, ilgi çekici hale getirilmesi gerekmektedir. Bu durum için ise yerel yönetimlerin, turizm acentelerinin, yatırımcıların reklam, tanıtım faaliyetlerine özen göstermesi; ülke genelinde veya yurtdışında verilecek olan konferanslar yolu ile gerekli tanıtımların yapılması önerilmektedir (Meriç ve Bozkurt, 2016). Diğer yandan Bitlis ilinde bulunan yine mağara evlerin önemli bir inanç turizm potansiyeli bulunmaktadır. Ancak bakımsız oluşları, yine doğru ve etkili bir tanıtım faaliyetlerinin yapılmaması var olan inanç

turizm potansiyelini aşağı çekmektedir. Bu nedenle tarihi yapıların şekillerine zarar vermeden, düzgün bir restorasyon çalışmasının yapılması oldukça önem arz etmektedir.

Bitlis kenti birçok medeniyete ev sahipliği yaptığından dolayı hem kültürel hem de inanç bakımından çok çeşitli bir yapıya bürünmüştür. İslam dünyası bakımında önemli eserleri barındırdığı kadar Hıristiyan ve diğer din merkezlerine ev sahipliği yapmaktadır. Bu durum inanç turizmi kapsamında birçok yabancı turistin bölgeye gelmesine katkı sağlamaktadır. Ancak Bitlis'in inanç turizmi potansiyeline bakıldığında daha çok yerel turistlerin, İslam dinine mensup turistlerin ilgisini çekebilecek bir durumun söz konusu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Elbette ki diğer yabancı veya gayrimüslim turistlerinde ilgisini çekebilir ancak bu noktada inanç turizmi yerine kültür turizminden bahsetmek gerekmektedir.

Tarihi camilerin, kümbetlerin, anıt mezarlıklarının, türbelerin yanı sıra Bitlis'te yer alan medreselerde inanç turizmine önemli katkılar sağlamaktadır. Çalışmada bahsi geçen Ohin Medresesi, Norşin Medresesi ve Hizan Medresesi de hem tasavvufu hem de medrese ilmini aynı anda bünyesinde barındırmış ve birçok alim ortaya koymuştur. Bu medreseler hem meraklıları tarafından ziyaret edilmekte, hem ilim ve tasavvuf eğitimi almak isteyenlerin göçlerini almakta hem de ziyaretçileri kabul etmektedir. Bu nedenler çalışmaya konu olan bu medreseler Bitlis'in inanç turizm potansiyeline katkı sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- Arınç, K. (2011). Geçmişteki Önemi Azalmış Kent Yerleşmelerine Bir Örnek: Bitlis. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 1 (1), 65-95.
- Aydın, M. (2019). Bir Eğitim Kurumu Olarak Ohin Medresesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi; Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çelik, M. (2017). Tasavvuf ve İlmi Birleştiren Bir Kurum Olarak Medreseler (19. Ve 20. Yüzyıllarda Norşin Medresesi Örneği). Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mardin Artuklu Üniversitesi; Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çiçek, H. (2016). Bir Mekan Hizan: İlim ve Alim Havzası. *Müsbet Hareket Sayısı*, (1), 189-198.
- Çiçek, M.H. (2008). Tatvan ve Çevresinde İlmi Çalışmalar ve Ohin Medreseleri Örneği. I. Uluslararası Düünden Bugüne Tatvan ve Çevresi Sempozyumu Bildirimleri, 565-585.
- Kaynak, İ.H. ve Karabulut, T. (2016). İnanç Turizmi Bağlamında Kentsel Turizm ve Kültürel Turizm: Konya Örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 185-191.
- Meriç, S. ve Bozkurt, Ö. (2016). İslam Dünyasının En Büyük Tarihi-Anıt Mezarlığının (Selçuklu Mezarlığı) Kültür ve İnanç Turizmi Kapsamında Değerlendirilmesi. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 118-134.
- Olca, A. ve Araboğa, Y. (2018). Bitlis İlinin Turizm Potansiyeli ve Yerel Halkın Turizm Olgusuna Bakış Açısı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (57), 946-961.

- Savgın, E.C. ve Belli, S. (2017). Bitlis İlinin Turizm Çeşitliliğinin İncelenmesi. *International Journal of Academic Value Studies*, 3 (17), 1-13.
- Şengel, Ü. ve Zengin, B. (2017). Bitlis İlinin Ekonomik Kalkınmasında Turizmin Rolü ve Önemi. *TURAN Stratejik Araştırmalar Merkezi*, 9 (33), 414-421.
- Tayşan, M. (2019). Bitlis-Mutki Ohin Medresesi'nde Arapça Eğitimi (Müdrisler-Muidler-Eğitim İlkeleri-Okutulan Kitaplar). Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi; Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, V. (2019). İç Göçün Nedenleri ve Değerlendirilmesi: Bitlis İli Örneği. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11 (18), 1709-1735.

AZERBAJYCAN ÜNİVERSİTELERİNDE YAKIN VE ORTADOĞU ÜLKELERİ TARİHİNİN TEDRİSİ ÜZERİNE

Prof. Sani HACIYEV
Bakü Devlet Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-8069-086X

ÖZET

Azerbaycan Üniversitelerinde verilen tarih eğitiminin en önemli istikametlerinden biri Yakın ve Orta Doğu ülkelerinin tarihinin tedrisidir. Gerek Bakü Devlet Üniversitesi ve Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi gerekse de Azerbaycan’da tarih eğitimi veren diğer üniversitelerde lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde Yakın ve Orta Doğu ülkeleri tarihi dersleri okutulmaktadır. Azerbaycan’ın dil, din ve kültürel birliğinin yakın olduğu Türkiye ve İran tarihinin yanı sıra Arap ülkelerinin tarihi de bu dersin çerçevesinde öğretilmektedir.

“Yakın ve Orta Doğu Tarihi” dersinin temel amacı, söz konusu bölgelerin tarihini dünya tarihsel sürecinin genel meseleleri çerçevesinde araştırmaktır. Dersin coğrafi ve kronolojik çerçevesi dikkate alınarak konunun öğretimi birkaç yarıyıl olarak planlanmaktadır. Tarih eğitimi veren tüm yükseköğretim kurumlarının müfredatlarında bu dersin konuları hemen hemen aynı olup aşağıdaki gibidir:

- ✓ Yakın ve Orta Doğu Ülkelerinin Eskiçağ Tarihi
- ✓ Yakın ve Orta Doğu Ülkelerinin Ortaçağ Tarihi
- ✓ Yakın ve Orta Doğu Ülkelerinin Yeni ve Yakınçağ Tarihi
- ✓ Yakın ve Orta Doğu Ülkelerinin Modern Tarihi

Yakın ve Orta Doğu ülkelerinin eskiçağ tarihinde Mısır, Mezopotamya, Küçük Asya ve İran’ın kadim devletlerinin tarihi tedris edilmektedir. Dersin ana odak noktası Sümer, Akad, Babil, Mısır, Hitit ve Elam uygarlıklarının tarihi ve kültürüdür. Yakın ve Orta Doğu ülkelerinin ortaçağ tarihinde, Doğu tarihinde büyük rol oynamış olan Sasaniler, Hilafet, Selçuklu İmparatorluğu, Osmanlı, Akkoyunlu ve Safevi devletlerinin siyasi ve sosyoekonomik gelişim tarihiyle ilgili konular öğretilmektedir. Yakın ve Orta Doğu ülkelerinin Yeni ve Yakınçağ tarihi Osmanlı, Safevi, Afşar ve Kaçar devletlerinin tarihini; bölgenin modern tarihi ise Türkiye Cumhuriyeti, İran ve İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra bağımsızlık kazanmış Arap devletlerinin tarihini öğretmektedir.

Konuya hakim olabilmek için öğrencilerin Doğu halklarının kökeni ve gelişim tarihini, farklı tarihsel dönemlerde var olan temel sorunların özünü, bu meselelerin toplumun gelişimi için ne kadar önemli olup olmadığını, temel tarihsel yaklaşımları ve kavramları bilmesi gerekir. “Yakın ve Orta Doğu Ülkeleri Tarihi” disiplininin öğretilmesi, öğrencilere Doğu halklarının tarihi

hakkında bilgi verilmesi ve onlara bölgede yaşanan sosyopolitik olayları doğru değerlendirebilmeleri için gerekli yönlendirmelerin yapılması açısından da gereklidir.

Anahtar kelimeler: Azerbaycan, yükseköğretim kurumları, tarih eğitimi, Doğu tarihi.

ABOUT THE TEACHING OF THE HISTORY OF THE NEAR AND MIDDLE EAST COUNTRIES IN HIGH SCHOOLS OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

ABSTRACT

One of the most important directions of history education in the higher schools of the Republic of Azerbaijan is the teaching of the history of the Near and Middle Eastern countries. the history of the Near and Middle East countries is studied at the bachelor's, master's and doctoral levels, which provide history education at Baku State University and Azerbaijan State Pedagogical University, as well as in other universities of the republic. In addition to the history of Turkey and Iran, where the language, religion and cultural unity of Azerbaijan is close, the history of Arab countries is also studied in this subject.

The main goal of the "History of the Near and Middle East" course is to present the history of the mentioned regions within the general laws of the world historical process. Taking into account the geographical and chronological framework of the course, teaching of the subject is planned for several semesters. They are almost similar in the curriculum of all higher education institutions that teach history and are as follows:

- ✓ Ancient history of Near and Middle Eastern countries
- ✓ Medieval history of the Near and Middle Eastern countries
- ✓ A new history of the Near and Middle Eastern countries
- ✓ Modern history of the Near and Middle Eastern countries

The ancient history of the Near and Middle Eastern countries studies the history of the ancient states of Egypt, Mesopotamia, Asia Minor and Iran. The main focus concentrates on the history and culture of the Sumerian, Akkadian, Babylonian, Egyptian, Hittite, and Elamite civilizations. In the medieval history of the Near and Middle Eastern countries, there is studied the history of the political and socio-economic development of the Sassanids, Caliphate, Seljuk Empire, Ottoman, Aggoyunlu and Safavid states, which played a major role in the history of the East. The new history of the countries of the Near and Middle East studies the history of the Ottoman, Safavid, Afshar, and Qajar states, and the modern history of the region studies the history of the Republic of Turkey, Iran, and the Arab states that entered the path of independence after the Second World War.

In order to master the subject, students should know the origin and development history of the Eastern peoples, the nature of the main problems existing in different historical periods, how important this problem is for the development of society, the main historical approaches and concepts of the taught subject. The study of the subject of "History of Near and Middle Eastern countries" is necessary in terms of providing students with information about the history of the Eastern peoples and giving them the necessary direction so that they can correctly assess the socio-political events taking place in the region.

Keywords: Azerbaijan, higher education, history education, Eastern history.

AN IMPLICIT SURVEY ON THE EFFICACY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN HEALTHCARE SECTOR: IMPLICATIONS FOR CLINICIANS AND MEDICAL PRACTITIONERS

Moses Adeolu AGOI

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

Hojajoji Gabriel SEMAKO

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Solomon Abraham UKPANA

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Oluwanifemi Opeyemi AGOI

Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.

ABSTRACT

The introduction of advanced technologies into healthcare industry has helped to incorporate innovative developments into many aspects of patient care in pharmaceutical and medical organizations. Artificial intelligence (AI) applications are evidently catalyzing and improving universal health schemes and precision healthcare. According to Ciolacu (2017), Artificial Intelligence is the machine way of understanding and developing systems that display the properties of intelligence based on logical experiences. This paper is a contextual review on the validity of Artificial intelligence (AI) approaches in solving health related problems. The application areas of AI systems in healthcare were discussed in the paper. Also mentioned in the paper write-up are some of the benefits and challenges in the integration of Artificial intelligence (AI) applications healthcare sector. In order to acquire important information that could be considered useful for this paper discussion, carefully formulated questions were administered to respondents using online Google form questionnaire instrument. The responses collected were subjected to reliability analysis. Conclusively, the paper inferred that harnessing the full potential of Artificial intelligence (AI) applications in healthcare will help to safeguard patients' health and serve as catalyst for the transformation of healthcare industry.

Keywords: Advanced Technology, Artificial Intelligence, Healthcare sector.

***K. pneumoniae*'de BİYOFİLM OLUŞUMUNU VE DÜZENLENMESİNDE ROL ALAN *PgaC* ve *cAMP* GENLERİNİN, ANTİSENS RNA ARACILI AŞAĞI REGÜLASYONUNUN BİYOFİLM ÜRETİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Walaa Yahya Abdulhussein SAEDİ

Erciyes University, Faculty of Science Department of Biology

ORCID ID:000-0001-7776-3792

Ahmet YETİMAN

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering

ORCID ID: 0000-00001-8406-7226

Mikail AKBULUT

Erciyes University, Faculty of Science Department of Biology

ORCID ID: 0000-0002-6323-3288

ÖZET

Biyofilm oluşturan bakteriler, geleneksel antibiyotiklere karşı giderek daha fazla direnç göstermekte ve bu durum onların tedavisinde büyük bir zorluk oluşturmaktadır. Bu çalışmada, haberci RNA (mRNA) moleküllerini hedef alan moleküler bir strateji olan antisens RNA (asRNA), farklı kaynaklardan köken alan ve güçlü biyofilm üretimi ile karakterize edilen *Klebsiella pneumoniae* suşlarında biyofilm oluşumunda rol oynayan spesifik genleri aşağı regüle etmek için kullanıldı. Biyofilm oluşumu ve düzenlenmesinde yer alan iki önemli gen olan *PgaC* ve *cAMP*'yi hedeflemek için, spesifik olarak 24 baz çiftinden oluşan antisens oligonükleotidler tasarlandı. Daha sonra tasarlanan bu oligonükleotidler yapay olarak sentezlendi ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yoluyla amplifikasyona tabi tutuldu. Bunu takiben, amplifiye edilen ürünler antisens RNA eksprese eden bir plazmide klonlandı ve *Klebsiella pneumoniae* suşlarına aktarıldı. Arabinoz kullanılarak asRNA ekspresyonunun indüklenmesinden sonra biyofilm oluşumu ve hedef gen ifadesi değerlendirildi. Sonuçta ortaya çıkan bulgular, asRNA yapılarını barındıran *Klebsiella pneumoniae* suşlarında hem genotipik hem de fenotipik seviyelerde biyofilm oluşumunda önemli bir azalma olduğunu gösterdi. Bu çalışma, *Klebsiella pneumoniae*'de biyofilm oluşumuna karşı antisens teknolojisinin ilk uygulamasını işaret eden öncü bir çabayı temsil etmektedir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçları, bir dizi bakteriyel patojen boyunca biyofilmle ilişkili enfeksiyonları ele almak için potansiyel bir terapötik yaklaşım sunmaktadır

Anahtar kelimeler: *Klebsiella pneumoniae*, Biyofilm oluşumu, antisens RNA, *PgaC*, *cAMP*

EFFECT OF ANTISENSE RNA MEDIATED DOWNREGULATION OF *PgaC* AND *cAMP* GENES, INVOLVED BIOFILM FORMATION AND REGULATION, IN *K. PNEUMONIAE* ON BIOFILM PRODUCTION

ABSTRACT

Biofilm-forming bacteria have increasingly exhibited resistance to conventional antibiotics, posing a formidable challenge in their treatment. In this study, antisense RNA (asRNA), a molecular strategy targeting messenger RNA (mRNA) molecules, was exploited to downregulate specific genes involved in biofilm formation in *Klebsiella pneumoniae* strains originating from diverse sources and characterized by strong biofilm production. Sequence-specific antisense oligonucleotides consisting of 24 base pairs were precisely designed to target two crucial genes, *PgaC* and *cAMP*, involved in biofilm formation and regulation. Subsequently, these designed oligonucleotides were synthesized artificially and then subjected to amplification through polymerase chain reaction (PCR). Following this, the amplified products were cloned into an antisense RNA-expressing plasmid and subsequently introduced into *Klebsiella pneumoniae* strains. The evaluation of biofilm formation efficacy and the quantification of target gene expression were carried out after the induction of asRNA expression using arabinose. The findings demonstrated a substantial reduction in biofilm formation at both the genotypic and phenotypic levels within *Klebsiella pneumoniae* strains harboring the asRNA constructs. This study represents a pioneering endeavor, marking the first application of antisense technology to counter biofilm formation in *Klebsiella pneumoniae*. Furthermore, the outcomes of this research present a potential therapeutic approach for addressing biofilm-associated infections across a spectrum of bacterial pathogens.

Keywords: *Klebsiella pneumoniae*, Biofilm formation, antisense RNA, *PgaC*, *cAMP*

KARADENİZ TAHİL KORİDORUNUN GÖRSEL ANALİTİK (VISUAL ANALYTIC) KARAR DESTEK MODELİ İLE İNCELENMESİ

Erol YÜCEL

HAVELSAN Strateji Grubu-Harekât Araştırma Bilim Uzmanı
HAVELSAN Strategy Group-Science Expert of The Operation

ORCID ID: 0000-0001-9276-3221

Doç. Dr. Haktan BİRSEL

Onbeş Kasım Kıbrıs Üniversitesi, Siyasal ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Rektör Yrd.
Onbes Kasım Kıbrıs University, Faculty of Political and Social Science, Vice Rector

ORCID ID: 0000-0002-5130-3322

ÖZET

Günümüz dünyası her yıl %10'luk bir artışı olan sekiz milyarın üzerinde bir nüfusa sahiptir. Bu büyüme hızı ile 2050 yılında dünya nüfusunun dokuz milyarın üzerine çıkabileceği öngörülmektedir. Ancak insanın verimli yaşaması için gereken iki ana element konusunda ciddi boyutta sıkıntılar yaşanmakta olduğu ve gelecekte de bu sıkıntıların katlanarak büyüyeceği öngörülmekte ve çareler aranmaktadır. Bunlardan birisi enerji diğeri de güvenli ve yeterli gıdadır.

Anlaşılacağı üzere küresel gıda üretimi, artan dünya nüfusuna ayak uyduramamakta, gıda üretimi bu hıza yetişememektedir. Dünya genelinde büyüyen nüfusun ana iki ihtiyacının yeterli miktarlarda karşılanması da ayrı bir sorundur. Buradaki en önemli problem gıda ve enerji kaynakları üretim bölgelerinin belli coğrafyalarda toplanmış olmasıdır. Nasıl ki, Ortadoğu, Hazar gibi ana enerji kaynakları üretim merkezleri ve dünya piyasalarına ulaştırılması için kullanılan coğrafyalar, istikrarlı ve dengede kalması gerekiyorsa, aynı şey gıda konusunda da geçerlidir.

Dünyanın bütün ülkelerinin birincil gıda ürünü olan tahıl gruplarının karşılandığı Karadeniz, Ukrayna ve Rusya Federasyonu coğrafyaları da bunlardan birisidir. İki ülkenin savaşa girmesi ve neredeyse üç yıla yaklaşan bir süredir devam etmesi, tahıl ürünlerinin ihtiyaç duyulan bölgelere aktarımı konusunda büyük problemler yaşanmasına neden olmuştur.

Türkiye'nin arabuluculuğu ile Karadeniz üzerinden boğazlar yoluyla dünya piyasalarına ulaştırılmak için tesis edilen "Tahıl Koridoru" savaşın bütün olumsuzluklarına rağmen etkili bir şekilde aktarım görevini yapmış ama yakın zamanda ABD ve Batı'nın bazı politik konjonktürleri değiştirmesi ile bu koridor devre dışı kalmıştır. Yine Türkiye'nin yürüttüğü diyaloglar ile tahıl koridorunun daha değişik versiyonları üzerinde çalışmalar başlatılmıştır. Ancak savaşın dış taraftarları sürekli olarak savaşın sona ermesi yerine, savaşı daha fazla körükleyen hamleler yaptıkları sürece, bulunacak yeni çareler de etkisiz kalacağı açıktır.

Bu bağlamda çalışmada Ukrayna ve Rusya Federasyonu'nun tahıl üretimi, ihracatı ve diğer ülkelerin ithalatı ile ilgili Dünya Gıda Organizasyonu tarafından sunulan tahıl verileri Görsel Analitik Karar Destek Modeli ile ortaya konulmuş ve grafik/sayısal veriler incelenerek en uygun tahıl aktarımının nasıl ve hangi güzergâhlardan yapılabileceği analiz edilmiştir. Yapılan çalışma neticesinde tahıl ürünlerinin Türkiye üzerinden dünya piyasalarına aksamadan nasıl aktarılabilceği hususunda üç ayrı karar destek modeli üretilmiş ve bunlardan Karadeniz tahıllarına büyük ihtiyaç duyan ülkelere en uygun ulaştırılması modeli seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahıl koridoru, Ukrayna, Rusya Federasyonu, Gıda, Görsel Analitik

ANALYSIS OF THE BLACK SEA GRAIN CORRIDOR WITH VISUAL ANALYTIC DECISION SUPPORT MODEL

ABSTRACT

Today's world has a population of over eight billion, an increase of 10% each year. With this growth rate, it is predicted that the world population may exceed nine billion in 2050. However, there are serious problems in the two main elements required for a productive life, and it is predicted that these problems will grow exponentially in the future, and solutions are being sought. One of these elements is energy and the other is safe and sufficient food.

As it can be understood, global food production cannot keep up with the increasing world population, and food production cannot keep up with this speed. Meeting the two main needs of the growing population around the world in sufficient quantities is another problem. The most important problem here is that the production areas of food and energy resources are concentrated in certain geographies. Just as the main energy resources production centers such as the Middle East and the Caspian region and the geographies used to deliver them to world markets must remain stable and balanced, the same is true for food.

The Black Sea, Ukraine and Russian Federation geographies, where the needs of grain groups, which are the primary food products of all countries of the world, are met, are among these. The fact that the two countries entered the war and it has been going on for almost three years has caused great problems in the transfer of grain products to the regions where they are needed.

The "Grain Corridor", which was established with the mediation of Turkey to transport goods to world markets via the Black Sea and the straits, served as an effective transfer despite all the negativities of the war, but recently this corridor became deactivated as the USA and the West changed some political conjunctures. Again with the dialogues carried out by Turkey, studies on different versions of the grain corridor have been started. However, as long as the external

supporters of the war constantly make moves that further fuel the war rather than ending it, it is clear that new solutions will be ineffective.

In this context, in the study, the grain data presented by the World Food Organization regarding the grain production and export of Ukraine and the Russian Federation and the import of other countries were presented with the Visual Analytical Decision Support Model, and by examining the graphical/numerical data, it was analyzed how and through which routes the most appropriate grain transfer could be made. has been studied. As a result of the study, three different decision support models were produced on how grain products can be transferred to world markets via Turkey without any disruption, and the most suitable transportation model to the countries in great need of Black Sea grains was selected.

Key Words: Grain corridor, Ukraine, Russian Federation, Food, Visual Analytics

GİRİŞ

Rusya Federasyonu ve Ukrayna arasında başlayan ve günümüzde de devam eden savaş, ilk başladığı dönemden günümüze içinde gıda güvenliğinin de olduğu asimetric bir boyuta ulaşmıştır. Savaş öncesi Karadeniz'den başlayarak boğazlar üzerinden sıcak denizlere ve oradan da en çok ihtiyaç bölgesi olan Afrika'ya uzanan tahıl koridoru, savaşan tarafların bu koridor üzerinden kendilerine daha elverişli pozisyon yaratmak istemeleri nedeniyle tam anlamı ile felç olmuştur.

Savaş devam ederken bu hususun savaş dışı kalması için Türkiye'nin her iki tarafla yürüttüğü kırılğan gıda diplomasisi, bir süre işlevsel kalsa da, koridor günümüzde bir tür savaş kozu haline gelmiştir. Türkiye'nin ara vermeden devam eden diplomasisi ile tahıl koridoru ile ilgili çalışmalar değişik alternatifler ile halen devam etmektedir. Ancak Rusya Federasyonu'nun Ukrayna sınırına birleşik iki bölge ile Kırım'dan vazgeçmemesi, Ukrayna'nın da savaşın sona ermesi için Rus askerlerinin işgal ettiği topraklardan geri çekilmesi şartını öne sürmeleri nedeniyle iki ülke arasında sular durulmamaktadır.

Ayrıca günümüzde Ukrayna tahıl koridorunu bir nevi kendisine yarar sağlayacak şekilde tehdit mekanizması olarak kullanması ve uluslararası topluma Rusya Federasyonu'na baskı yapılmadığı takdirde tahıl koridorunun engelleneceği şeklinde üstü kapalı mesajlar vermeye devam etmesi nedeniyle, savaşın şiddetlenmesine bağlı olarak bu koridorun etkisizleşebileceği ve daha da kötüsü üretimin de azalarak koridorun bir anlamının kalmayacağı ihtimali endişe yaratmaktadır.

Bu senaryoların gerçekleşmesi zaten dünya nüfusunun önemli bir kısmının güvenli, yeterli gıdaya ulaşamadığı bir dünyada açık bir şekilde daha da bilinmez bir gerilim yaratacaktır. Bu nedenle tahıl ürünlerinin belli bir süre kullanılabilir özelliğe sahip olduğu da düşünülerek, hem koridorun savaş dışı tutulması ve hem de en kısa, güvenli ve az maliyetli şekilde dünya piyasalarına çıkarılmasının önemi büyüktür.

Bu bağlamda çalışmanın birinci bölümünde görsel analitik metodu kullanarak küresel, Karadeniz ve bu iki ülkenin tahıl üretimi, ihracatı ve ithalatı potansiyelleri incelenecek, ikinci bölümde uygun tahıl koridorlarının ve bu ürünlerin nasıl dünya piyasalarına ulaştırılması tartışılacak ve son bölümde de uygulanabilir modellerin ortaya konulması, fayda ve mahzurlarının incelenmesi ve en uygun modelin önerilmesi sağlanacaktır.

KÜRESEL TAHIL ÜRETİMİ, İHRACATI VE İTHALATININ İNCELENMESİ

Küresel gıda üretimi, ithalatı ve ihracatı günümüzün dünyasının en önemli sorun alanlarından birisi ve belki de en önemlisidir. Çünkü Birleşmiş Milletler verilerine göre sekiz milyonun üzerindeki dünya nüfusu her yıl %10'luk bir artışla 2050 yılında dokuz milyarın üzerine çıkacağı öngörüldürken, küresel tarım ürünlerinin aynı hızla artmadığına dikkat çekerek günümüzdeki açlık verilerine odaklanmaktadır (Food and Agriculture Organisation of The United Nations), (<https://www.fao.org/home/en>).

Verilere göre günümüzde 735 milyon insan gıdasız kalarak aç yaşamaya çalışmaktadır, yaklaşık 2,4 milyar insan güvenli gıdaya ulaşamamaktadır, Veriler açık bir şekilde Dünya nüfusunun %30-35'inin güvenli ve yeterli gıdaya ulaşamadığını anlatmaktadır. Bunun yanı sıra bir insanın günlük yaşamsal faaliyetlerini sürdürmesi için gereken kalori miktarını karşılayacak gıdaya ulaşma konusu ise tam anlamı ile insanlığın bir felakete doğru sürüklendiğini ifade etmektedir. Açlık sınırının altında yaşam sürdüren ve en çok gıdaya ihtiyaç duyan kıtaların başında Asya kıtası gelmektedir. Asya kıtasını da Afrika kıtası takip etmektedir (<https://www.fao.org/home/en>).¹¹

Bu çerçevede konuya yaklaştığımızda Karadeniz oldukça büyük bir tarım potansiyeli ile küresel boyutta bir gıda üretim ve tedarik deposu özelliğindedir. Kıyıdaş ülkelerden Rusya

¹¹ Söz konusu istatistik verilere göre, 4.680 milyon nüfusu ile birinci sıradaki Asya Kıtası ilk sırada yer almaktadır. Kıtada yiyeceğe ulaşamayan insan sayısı 489 milyondur (%10) ve her yıl bu değer %10'luk bir artış ile büyümektedir. İkinci sırada ise %52'lik bir oran ile Afrika Kıtasıdır. (1.373 milyonluk toplam nüfusun 795 milyonu açlık sınırının altında, 322 milyonu yiyecek bulamaz durumdadır). Bu değerler 1.119 milyon nüfuslu Avrupa Kıtasında 89 ve 17 milyon şeklindedir.

Federasyonu, Ukrayna ve onların ardından Türkiye, dünyanın en fazla tarım ürünü üreten ülkelerindedir ve bu nedenle Karadeniz’in tahıl koridoru özelliğinin korunmasına çok büyük ihtiyaç vardır. Bu bağlamda Dünya Tarım ve Gıda Örgütü tarafından elde edilen ve herkese açık tutulan gıda üretimi, ihracatı ve ithalatı ile ilgili “görsel analitik metodu” kullanılarak 170 milyondan fazla veri incelenmiş ve oluşturulan tablo/grafikler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1.1: Karadeniz ülkelerinin Tarım Üretimi ve Kıtaların Üretimi ile Karşılaştırılması (ton)

ÜLKE/YIL	2016	2017	2018	2019	2020	2021
KARADENİZ	336.113.765	361.968.285	353.533.444	367.726.360	357.225.450	375.286.629
AVRUPA	709.122.041	717.778.627	693.753.553	733.919.977	719.518.020	736.700.980
ASYA	2.067.565.251	2.148.801.747	2.430.528.938	2.427.429.897	2.107.719.386	1.908.734.825
AMERİKA	1.027.839.251	1.002.245.189	989.546.970	1.001.362.388	1.020.599.022	987.701.540
OKYANUSYA	42.740.536	57.481.156	40.780.119	36.333.678	33.560.957	58.743.582
AFRİKA	322.585.730	346.843.879	338.827.315	331.525.380	317.525.380	188.000.971

ÜLKE/YIL	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TÜRKİYE	80.215.506	91.441.352	89.240.037	90.854.928	93.737.705	89.962.427
GÜRCİSTAN	1.120.770	894.200	1.149.200	1.188.300	1.364.300	1.324.000
RUSYA	137.128.207	151.154.788	129.963.407	138.304.710	150.028.995	137.404.082
UKRAYNA	80.027.910	75.269.230	84.469.820	89.598.782	79.242.903	100.782.870
BULGARİSTAN	9.938.823	10.590.443	11.236.520	12.212.050	9.528.450	12.644.920
ROMANYA	27.682.549	33.511.578	37.474.460	35.567.590	23.323.450	33.168.330
TOPLAM	336.113.765	361.968.285	353.533.444	367.726.360	357.225.450	375.286.629

Tablo 1.2: Karadeniz Ülkelerinin İthalat Durumu ve Kıtalar ile Karşılaştırılması (ton)

ÜLKE/YIL	2016	2017	2018	2019	2020	2021
KARADENİZ	18,688,950	22,414,940	23,361,296	30,121,965	27,898,663	28,186,636
AVRUPA	215.493.944	218.086.922	217.252.644	217.166.701	227.516.398	216.482.550
ASYA	32.083.640	35.116.259	45.598.677	38.009.398	40.872.140	50.506.442
AMERİKA	215.248.459	219.790.292	225.188.300	242.689.318	243.265.772	253.243.002
OKYANUSYA	23.493.275	33.496.637	20.215.438	15.472.296	14.871.378	36.887.799
AFRİKA	13.427.623	14.785.080	15.553.825	14.448.108	16.348.651	16.444.889

Tablo 1.3: Karadeniz Ülkelerinin İhracat Durumu ve Kıtalar ile Karşılaştırılması (ton)

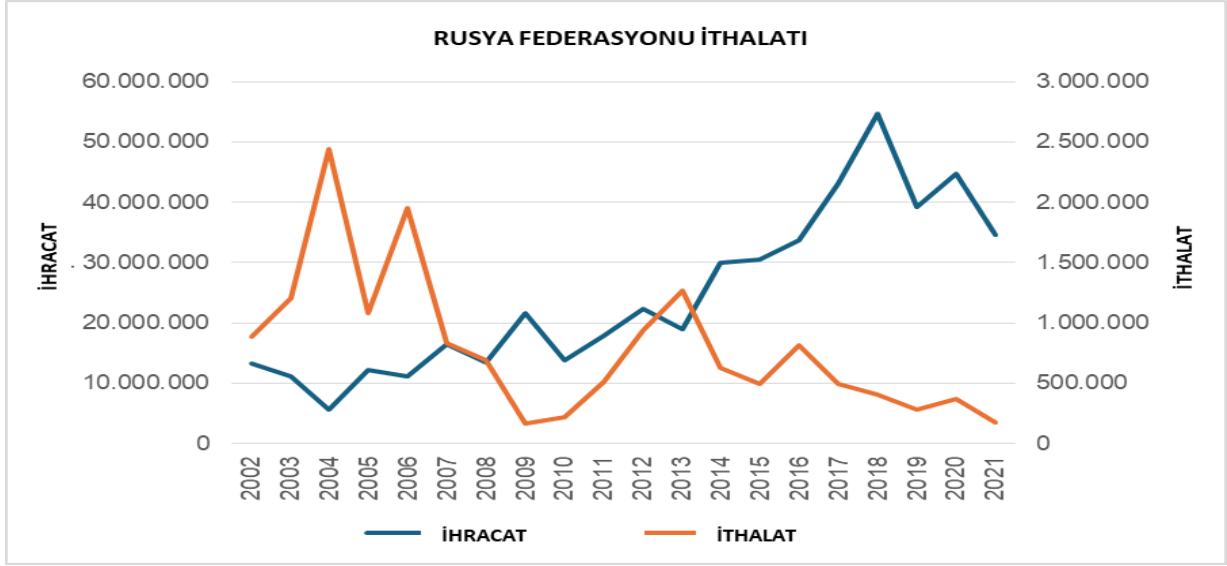
ÜLKE/YIL	2016	2017	2018	2019	2020	2021
KARADENİZ	96,075,758	105,942,413	119,122,862	123,506,495	119,329,979	114,248,611
AVRUPA	140.465.682	148.255.604	152.860.987	153.048.513	150.405.823	147.601.709
ASYA	203.192.804	214.050.202	218.015.920	225.029.232	248.023.800	261.346.461
AMERİKA	95.825.567	96.884.496	101.832.266	102.422.037	101.622.564	106.653.915
OKYANUSYA	1.298.741.744	1.559.370.723	1.541.014.426	1.991.052.121	1.835.122.020	1.579.883.222
AFRİKA	76.292.720	76.670.556	74.297.790	77.714.113	83.454.133	76.245.044

Karadeniz’e kıyısı teşkil eden ülkelerin üretim potansiyelinin küresel boyuttaki değerlendirilmesi ise şu şekildedir. Avrupa’nın toplam üretiminin yarısı, Amerika’nın %37’si, Asya’nın %19’u, Pasifik ülkelerinin altı katı ve Afrika’nın iki katı kadar bir üretim sadece Karadeniz çevresinde elde edilmektedir. Diğer bir deyişle Küresel toplam üretiminin %10’u sadece Karadeniz

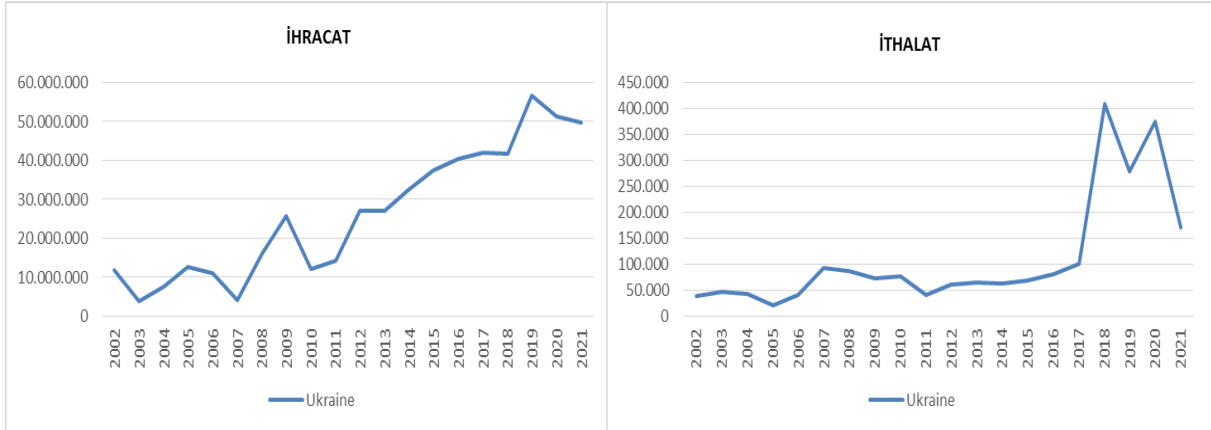
çevresinde yapılmaktadır. Dolayısı ile sadece bu tablolar dahi, “Karadeniz Gıda Koridorunun” küresel açlık ile mücadele ve insan yaşamı açısından ne kadar önemli olduğu görülmektedir.

Tahıl Koridorunun baş aktörleri konumunda olan Ukrayna ve Rusya Federasyonu tarafından üretilen tahıl ürünlerinin aynı metotla incelenmesi ve değerlendirilmesi aşağıdaki tablo ve grafiklerde sunulmuştur.

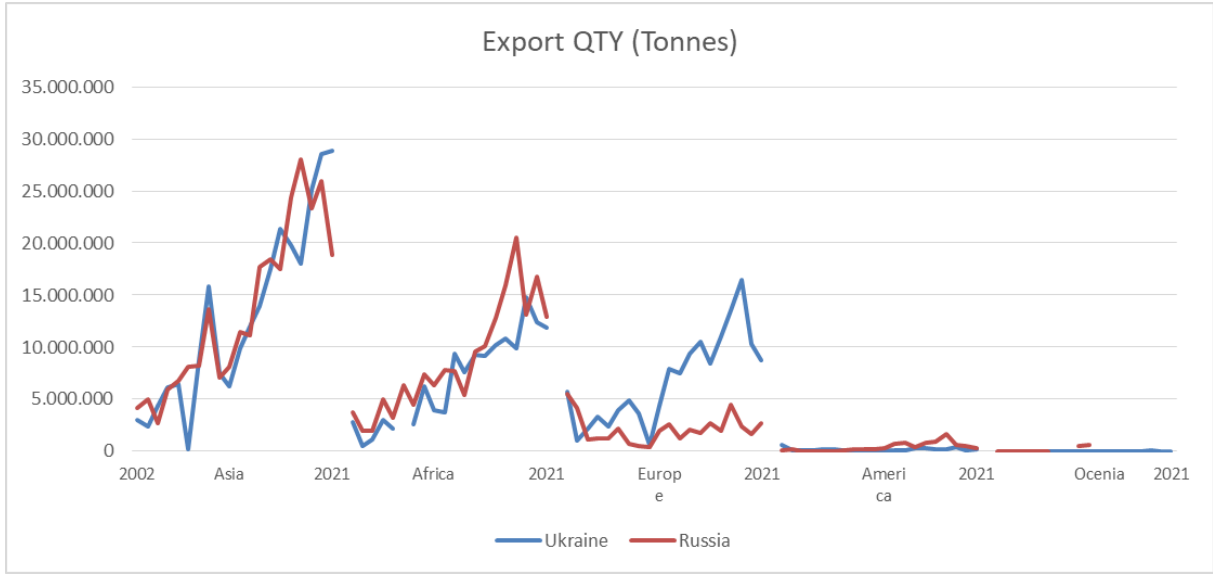
Grafik-1: Rusya Federasyonu ihracat ve İthalatı (1000 ton)



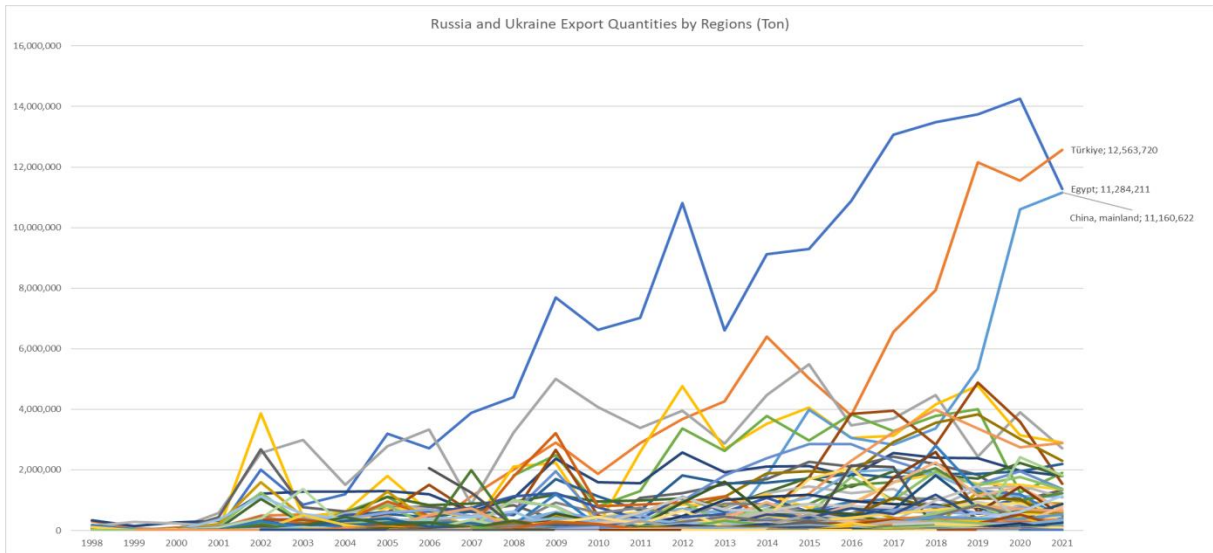
Grafik-2: Ukrayna İhracat ve İthalatı (1000 ton)



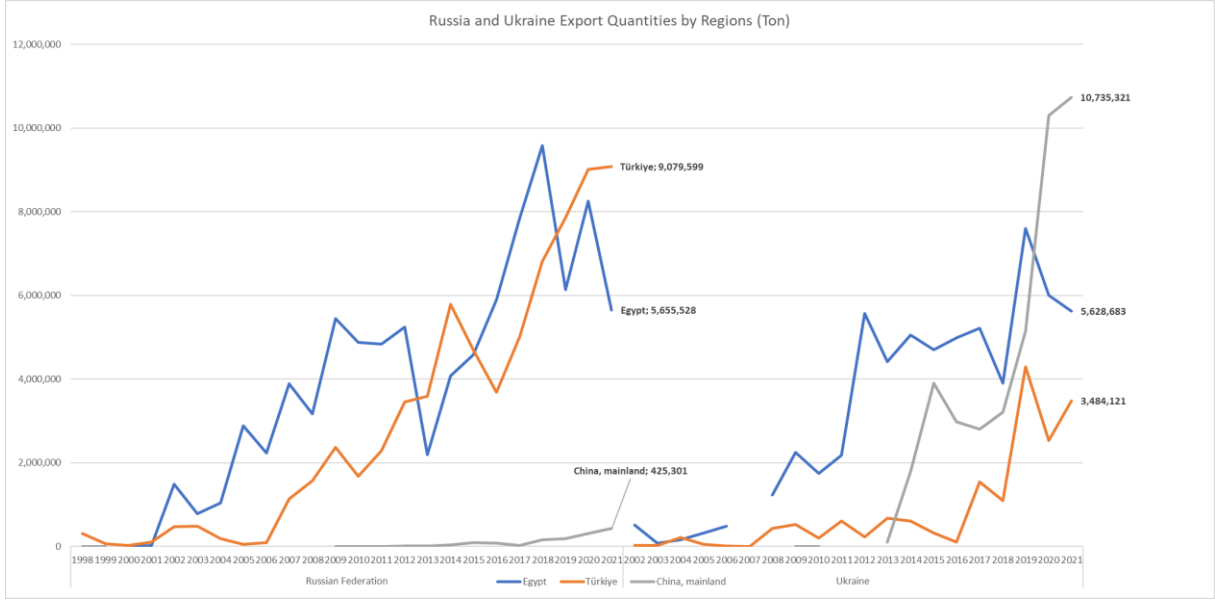
Grafik-3: Rusya Federasyonu ve Ukrayna Küresel İhracatı (1000 ton)



Grafik-4: Küresel Tahıl İthalatı (1000 ton)



Grafik-5: Küresel Tahıl İthalatı (1000 ton)



Grafikler ve sayısal tablolar değerlendirilmesi ve analizleri şu şekildedir. Tablolardaki veriler açık bir şekilde Karadeniz'deki tahıl üretiminin bütün dünya için çok önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Karadeniz coğrafyası küresel güvenli gıda üretimi ve ihracatı açısından istikrarlı bir coğrafya olmak zorundadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu tarafından yayınlanan dataların görsel analitik metodu ile oluşturulan tablolar incelendiğinde Karadeniz'deki toplam üretimin %63'ünün (2022 yılı itibari ile 23 milyon ton tahılın Rusya Federasyonu ve Ukrayna tarafından üretildiği anlaşılmaktadır. Ancak üretimin 82 milyonu ihraç edilmekte, 155 milyon tonu iç tüketime, işlem görüldükten sonra satışa gitmektedir).

Grafiklere bakıldığında 1 ve 2 numaralı grafikler bize iki husus göstermektedir. Birincisi SSCB'nin dağılmasının ardından BDT oluşumunun ortaya çıkması ve yeniden toparlanma süreci esnasında 200 yılına kadar her iki ülkenin tahıl ithalatının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak 2008 yılı ile birlikte yeniden tarım alanında etkili adımlar atılarak ithalat azaltılırken, ihracat arttırılmıştır.

EK-1-2'de de görüleceği üzere her iki ülke 2020-2022 yılları arasında tahıl çeşitleri ithalatına 180.000-200.000 dolar öderken, büyüyen tarım sektörünün ihracatı sayesinde yıllık bazda 10-12 milyon dolar gelir elde eder hale gelmişlerdir. Üstelik iç tüketim için kendilerine ayırdıkları önemli miktardaki tahıl ürünleri ile kendi iç piyasalarındaki fiyat dalgalanmasının da önüne geçmeyi başaramışlardır.

Grafik-3'e geldiğimizde her iki ülkenin Asya ve Afrika'ya çok büyük ihracat yapmakta olduğunu görmekteyiz. Bunun yanı sıra 2020 yılından itibaren Avrupa Birliği'nin Rusya Federasyonu'ndan ithalatını azaltarak, eksilin oran kadar fazlasını ambargolar kapsamında Ukrayna'dan almakta olduğu anlaşılmaktadır. Asya kıtası ihtiyacı kara yolu ile karşılanırken, Afrika kıtasının ihtiyacı deniz yolundan, yani adına "Tahıl Koridoru" verdiğimiz Karadeniz-Boğazlar üzerinden Ege'ye ve Akdeniz'e uzanarak Afrika'ya ulaşan güzergâh üzerinden karşılanmaktadır. Bu da günümüzde devam eden savaşın etkisine bağlı olarak düzensizleşmektedir.

Tahıl ihtiyacının karşılanması bağlamında Grafik 4-5 önemli bilgiler vermektedir. Grafikselle verilere göre (Grafik-4) iki ülkeden en fazla tahıl ithal eden ülkelerin başında Türkiye (12.5 milyon ton), Mısır (5.6 milyon ton) ve Çin (11.5 milyon ton)'dir. Grafik-5'e göre bakıldığında Türkiye ve Mısır'ın her iki ülkeden, ancak Çin'in 10.7 milyon ton tahıl Ukrayna'dan ithalat yaptığı görülmektedir.

TAHIL KORİDORU GÜZERGÂHLARININ İNCELENMESİ

Yukarıdaki grafikler incelendiğinde Asya ve Afrika kıtalarına her iki ülkenin tahıl ihracatının çok büyük miktarlarda olduğu ve bu iki kıtadaki nüfus yoğunluğunun söz konusu tahıl ürünlerine büyük çapta ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

Güvenli gıda akışının aktarılmasında çözümlenmesi gereken sorunlar vardır. Bunlar; güzergâhlar, emniyetli tedarik zincirinin sağlanamaması, istikrarlı bölge algısı, en kısa ve en ucuz hatların tespiti ve ham ya da işlenmiş ürün aktarımına karar verilmesidir.

Güzergâhlar konusunda aslında tek bir sorun vardır. O da Afrika kıtasına tahıl aktarılmasıdır. Asya kıtası için sorun görülmemektedir. Çünkü Çin tarafından kuzey ve güney bir kuşak bir yol projelerinin oluşturulması ile beraber, tahıl akışı kuzey hattından (Rusya-Kazakistan-Kırgızistan/Moğolistan) Çin topraklarına kadar aktarılmaktadır. Son grafik dikkatle incelendiğinde aslında Ukrayna tahılının önemli bir kısmının Çin tarafından ithal edildiği görülmektedir. Bu ilginç bir durumdur. Çünkü Rusya Federasyonu da bu aktarımın içindedir ve büyük bir olasılıkla bu aktarımda Çin ile Rus ve Ukrayna savaşan taraf olsalar dahi bir anlaşma devam etmektedir. Bu da Rusya Federasyonu'nun Ukrayna tahılı üzerinden de önemli bir gelir elde ettiğini göstermektedir. Diğer taraftan grafikler incelendiğinde en büyük alıcıların Türkiye ve Mısır olduğu görülmektedir. 2022 yılı itibari ile 109 milyonluk bir nüfusa sahip Mısır için Rus ve Ukrayna tahılının aksamadan Kuzey Afrika'ya ve İskenderiye limanlarına ulaştırılması oldukça önemlidir.

Çünkü Mısır, 10 milyon tonu geçkin ithal ettiği tahılı işleyerek hem kendi ihtiyacı için kullanırken, önemli bir kısmını da (ham ve işlenmiş) Afrika'nın diğer ülkelerine ihraç ederek önemli bir gelir elde etmektedir. Dolayısı ile tahıl koridorunun aksayan tarafı buradadır. Grafik-4'te sunulan verilere göre Mısır haricindeki diğer Afrika ülkeleri Rus ve Ukrayna tahılının çok az bir kısmını paylaşmaktadır. Afrika'ya gönderilen tahıl Karadeniz'den çıkarak deniz yoluyla Akdeniz'e kadar uzun bir yolculuk yapmaktadır. Ancak son üç ay içinde Ukrayna tarafından tahıl taşıyan gemilere yönelik tehditler, bu koridorun güvenliğini sarsmış ve ardından da durdurmuştur. Dolayısı ile Karadeniz üzerinden başlayan deniz yolu koridoru artık bir savaş enstrümanı haline gelmiştir.

Dolayısı ile deniz yolu ile oluşturulan ve bir yıl kadar işletilen tahıl koridoru artık istikrarlı bir ulaşım hattı değildir ve daha farklı alternatiflere ihtiyaç vardır. Ayrıca bu koridorun deniz yolu ile tankerler vasıtasıyla taşınması hem pahalı hem de uzun süren bir yolculuktur ve ham tahılın belli bir kısmı bu süre zarfında bozulmaktadır. Bu nedenle tedarik zinciri konusunda da önemli değişikliklere gidilmesi gerekmektedir. Bu çerçeveden bakıldığında iki önemli problem sahasının ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlar; Afrika'ya uzanan tahıl koridorunun yeni ve güvenli güzergâhı ile tedarik zincirinde değişikliğe gidilmesi.

Tahıl koridorunun Afrika bölümünde en fazla kendisine fayda sağlayan ülke görüldüğü üzere Mısır'dır. Burada ilginç olan husus ise şudur. Yüzerce yıl boyunca Roma İmparatorluğu'nun tahıl deposu olan ve neredeyse bütün İmparatorluğu besleyen bir tarım performansına sahip olan Mısır, dünyanın en büyük tatlı su kaynaklarından birisi olan Nil nehrini kontrol etmesine rağmen günümüzde tahıl ihtiyacının tamamına yakını Karadeniz'den başlayan ham tahıl aktarımına bağlamış durumdadır.

Bunun yanı sıra ilgi çekici bir diğer husus da Osmanlı İmparatorluğu dönemine aittir. 19. Yüzyılın yarısında vilayet sistemine geçen İmparatorluk, Cezayir vilayetini "Rodos-Sakız-Midilli ve Limni adalarında teşkil ettiği sancaklardan oluşturmuştur. Yani Kuzey Afrika'da Osmanlı kalesi niteliğindeki Cezayir'den başlayarak Balkanlarda Selanik açıklarına kadar uzanan bir Afrika ticaret koridoru oluşturmuş ve Afrika'da üretilen tarım ürünlerini Balkanlara kadar ulaştırabilmiştir.

Görüldüğü üzere her İmparatorluk döneminde, dönemin ana ihtiyaçlarına göre şekillenen değişik gıda koridorları vardır. Burada esas düşünmemiz gereken husus şudur. Günümüz ölçeğinde geleceğe dönük yapılan değerlendirmeler, önümüzdeki 30 yıl içinde küresel boyutta ciddi gıda sorunu olacağına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra ülkeler arasındaki gerilimleri de

kalıcı şekilde sona erdirecek tedbirler alınamamakta ve hatta gerilimlerin yakın gelecekte daha da şiddetlenerek devam edeceğinin işaretleri de ortaya çıkmaktadır.

Dolayısıyla gıda ve enerji konularında her zaman farklı stratejilerin geliştirilmesine çok büyük ihtiyaç vardır. Bu bağlamda Rus ve Ukrayna tahılının dünya piyasalarına ulaştırılması için tasarlanan güzergâhlarda Türkiye çok kritik bir özelliğe sahiptir. Açık bir şekilde bu durum Türkiye olmadan gıda koridorlarının inşa edilmesi ve yürütülmesi mümkün değildir. Bu çerçevede Afrika tahıl akışında kullanılan güzergâhların alternatifleri ile incelenmesine ihtiyaç vardır.

Günümüzde işlemez hale gelen koridorun özellikleri şu şekildedir. Ham tahılın gemilerle Rus ve Ukrayna limanlarından yüklenmesi, Karadeniz-Boğazlar ve Ege denizi üzerinden Akdeniz'e çıkması şeklindedir. Ancak burada üç husus dikkat çekmektedir. Bunlar yol güzergâhında emniyetin sağlanamaması, güzergâhın uzun ve maliyetli olması ve tahılın ham haliyle taşınması ve bu nedenle gıda zayıyatının yükselmesidir.

Dolayısı ile burada yeni güzergâhlara ihtiyaç doğmaktadır ve bakıldığında üç alternatifin öne çıkabileceği görülmektedir.

Birinci alternatif gemilerle tahılın Türkiye'nin Karadeniz limanlarına getirilmesi ve sonra da demiryolu ile Mersin limanına kadar getirilerek buradan gemilerle yeniden yüklenerek Afrika'ya götürülmesidir. Bu alternatifin iki mahzuru vardır. Birincisi savaşan tarafların Karadeniz'de gemilere tehdit oluşturması ve diğeri de tahılın iki defa gemilere yüklenmesidir. Savaşan taraflarla yapılacak anlaşmalar sonucunda Türkiye Karadeniz'deki tehdit durumun çok aşağıya çekebilse de tahılın iki defa gemilere yüklenecek olması oldukça meşakkatli bir durum yaratacaktır. Ayrıca ham tahıl işlenmeden Afrika'ya ulaştırılacaktır. Afrika'daki sanayileşme seviyesinin oldukça düşük olduğu düşünüldüğünde, ham tahılın ziyan olma olasılığı da oldukça yüksektir. Zaten Birleşmiş Milletler değerlendirmelerine göre Afrika'daki birçok ülke de işlenmiş tarım ürünlerini tercih etmektedir.

Dolayısı ile bu durumda ikinci alternatifi incelemek uygun olacaktır. İkinci alternatifte yine ilk alternatifte olduğu gibi tahılın Türkiye'nin Karadeniz kıyılarına getirilmesi ve buradan demiryolu ile Konya-Mersin hattında mevcut olanlara ilave yapılarak işleme kapasitesinin yükseltildiği seçili bir bölgeye getirilmesi, burada işlenerek kullanıma hazır hale getirildikten sonra Mersin limanından Afrika'ya gönderilmesi alternatifi ilkine göre çok daha etkili ve Türkiye açısından çok daha ihracat getirisi olan bir pozisyon yaratmaktadır. Her ne kadar

burada da aktarım konusu gündeme gelse de ham tahılın işlenmesi, ihracat bazında yüksek getirisi olması nedeniyle ilkinde göre daha uygundur.

Tahılın emniyet sağlanmış bir hattan Akdeniz'e çıkarılarak Kıbrıs'a getirilmesi ve burada Türkiye önderliğinde yapılan yatırımlar ile bütün tahılın işlenmesi üçüncü alternatiftir. KKTC'nin öneminin artması, devlet gelirinin yükseltilmesi, Kıbrıs vatandaşına istihdam sağlanması bakımından iyi bir alternatiftir. Ayrıca iklimin yumuşaklığı, adanın Ortadoğu ve Kuzey Afrika kıyılarına olan mesafesinin oldukça kısa süreli taşımacılığa elverişli olması gibi nedenlerle bu alternatifin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Buradaki tek sorun KKTC'nin tanınmamış olması gibi görünse de, bu problemi aşmanın değişik yolları mevcuttur.

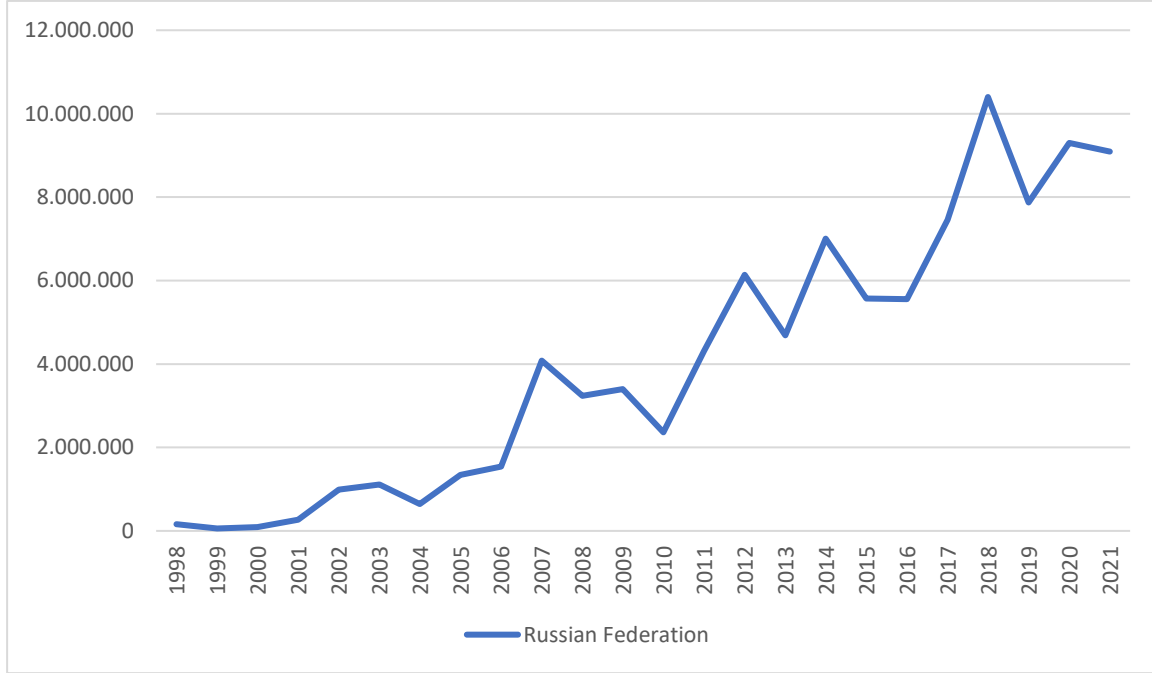
Sonuç olarak tahıl koridoru konusunun günümüzde çıkmaza girmesinin çözülmesi için diplomasi şarttır. Rusya Federasyonu ve Ukrayna bu diplomasiye karşı çıkacak durumda değildir. Çünkü her iki ülkenin de üretim potansiyelleri yüksektir ve bu ürünlere ihtiyaç duyan başta Afrika kıtası ülkeleri olmak üzere çok sayıda ülke vardır. Dolayısı ile tahıl koridoru Türkiye inisiyatifinde çözüme kavuşacak bir meseledir.

Türkiye'nin tahıl koridoru konusunda eskisinden daha iyi çözüm önerileri üretmesi gerekmektedir. Bu bağlamda öncelikle ham tahılın Türkiye kontrolünde işlenmesi ve işlenmiş olarak Afrika pazarlarına gönderilmesi yöntemi hayata geçirilmesi gerekmektedir. İkinci olarak da güzergâh konusudur ki, burada da tahılların Türkiye'de ve KKTC'de işlenmesi ve küresel pazara çıkarılması çok gereklidir. Bu da tahılın Türkiye'de işlenmesini ya da direk deniz yolu ile KKTC'ye gönderilerek Türk ve KKTC firmaları ortaklığında işlenerek deniz yolu ile Ortadoğu ve Afrika pazarlarına ulaştırılmasını öne çıkarmaktadır.

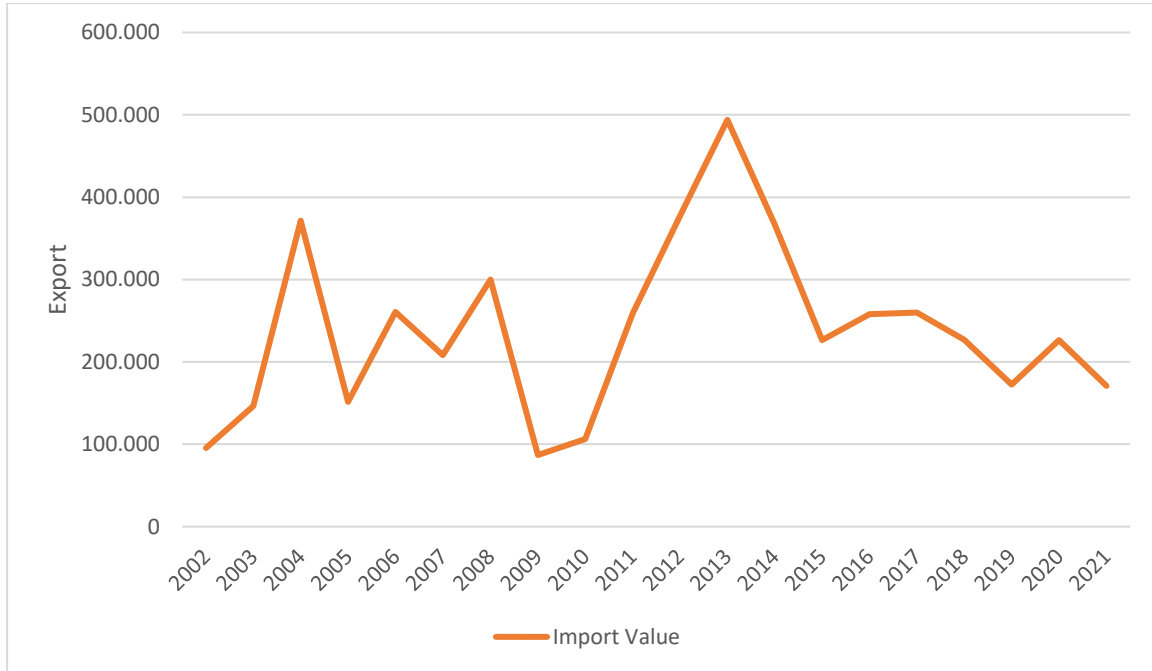
Dolayısı ile bir yıldır işleyen ve günümüzde aksayan tahıl koridoru meselesini Türkiye bir fırsat olarak görerek inisiyatifini bu yönde kullanmasının çok uygun bir alternatif olduğu düşünülmektedir.

EK-1

1.1. Rusya Federasyonu'nun Tahıl İhracatı (dolar bazında)

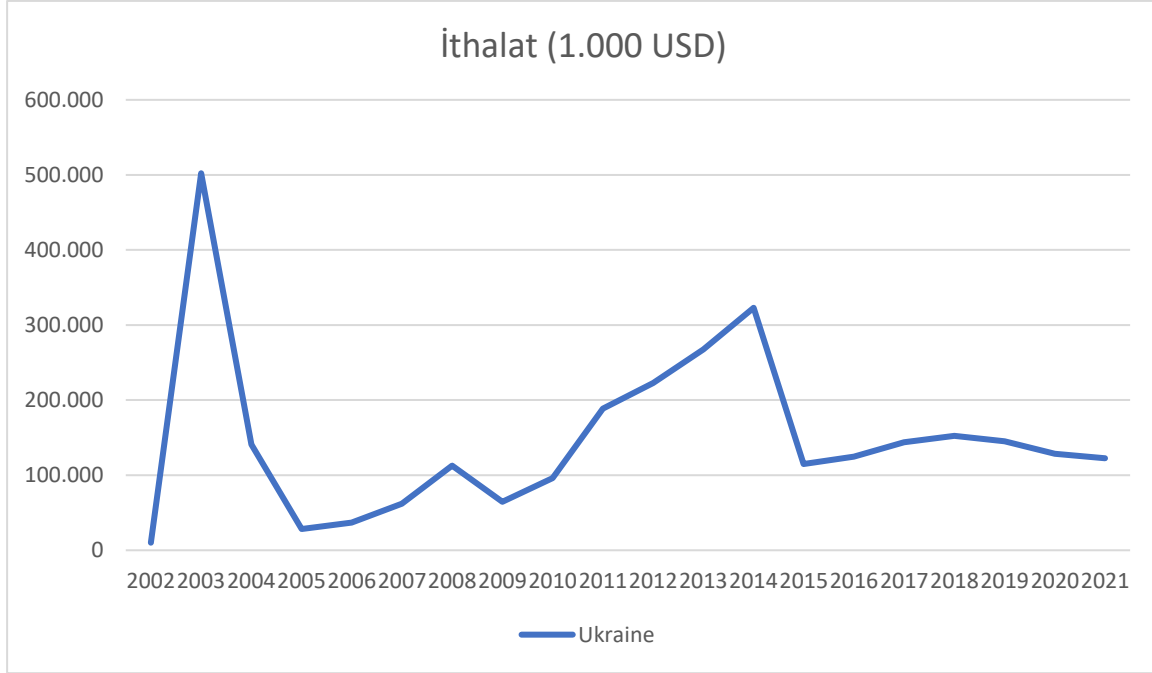


1.2. Rusya Federasyonu'nun Tahıl İthalatı (dolar bazında)

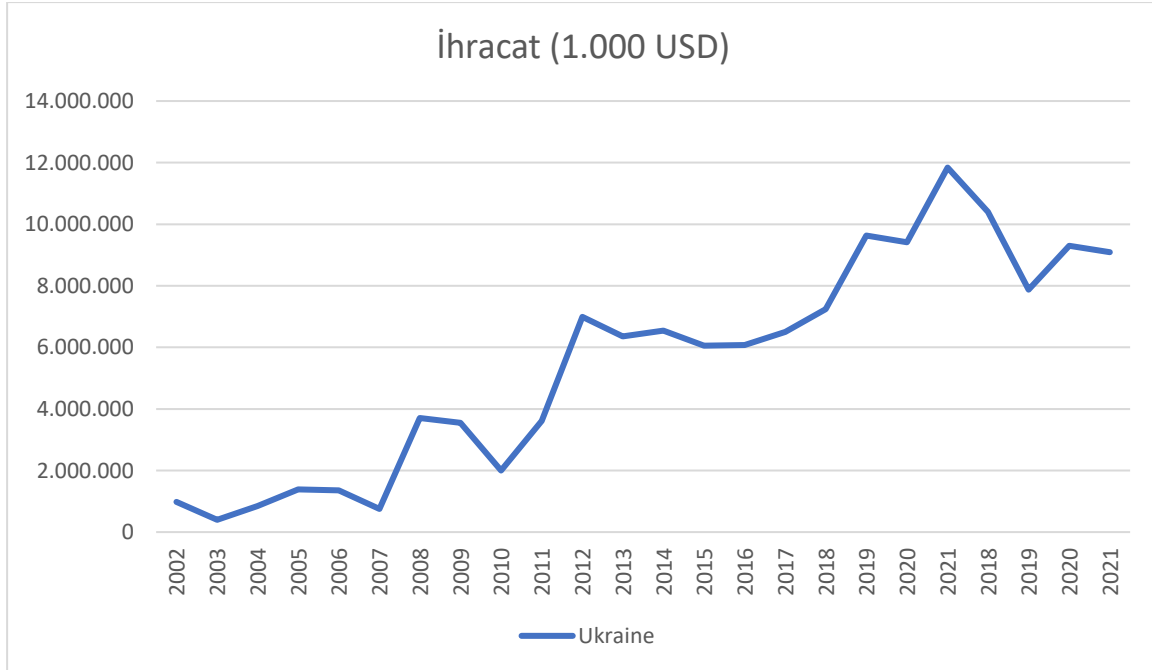


EK-2

2.1.Ukrayna'nın Tahıl İthalatı



2.2.Ukrayna'nın Tahıl İhracatı



KAYNAKÇA

<https://www.fao.org/home/en>

<https://www.theguardian.com/world/2023/jul/28/egypt-calls-on-vladimir-putin-to-revive-black-sea-grain-deal-ukraine>

<https://www.theguardian.com/world/2023/jul/20/what-was-the-black-sea-grain-deal-and-why-did-it-collapse>

<https://www.wilsoncenter.org/blog-post/ukraine-russia-grain-deal-success-or-failure>

<https://carnegieendowment.org/politika/88349>

https://shipinfo.net/grain_vessels.php

<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/ukrainian-grain-exports-explained/>

ŞIRNAK İKLİM KOŞULLARINDA MgO-SU NANOAKIŞKAN İLE ÇALIŞAN DÜZ PLAKALI GÜNEŞ KOLEKTÖRÜN TEORİK ANALİZİ

Erhan KIRTEPE

Şırnak Üniversitesi, Şırnak Meslek Yüksekokulu, Mehmet Emin Acar Kampüsü, Merkez-Şırnak
ORCID ID: 0000-0003-3201-3001

ÖZET

İklim değişikliği nedeniyle Dünya üzerindeki canlıların yaşamını etkileyen afetler görülmeye başlanmıştır. Bu nedenle, iklim değişikliğine neden olan etkenlerin ortadan kaldırılması şimdiki ve gelecek nesillerin yaşamı için son derece önemlidir. Özellikle fosil kökenli yakıtların kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları atmosfere zarar vererek iklim değişikliğine neden olmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için enerjinin fosil kökenli yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması gereklidir. Başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisinden yararlanmamızı sağlayacak sistemler ve bu sistemlerin verimliliklerinin geliştirilmesi üzerine uzun yıllardır bilimsel çalışmalar yürütülmeye devam edilmektedir. Bu çalışmada, güneş enerjisinden ısı enerji elde etmemizi sağlayan düz plakalı güneş kolektöründe MgO-su nanoakışkan kullanılmasının kolektör verimine etkisi teorik olarak incelenmiştir. Güneş enerjisi potansiyelinin hayli yüksek olduğu Şırnak iline ait iklim koşullarında yaz aylarını temsil eden günler için saatlik olarak analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda en yüksek yararlı ısının ve en yüksek kolektör veriminin sırasıyla 301,642 W ve 0,78 olarak %1,25 hacimsel konsantrasyona sahip MgO-su nanoakışkan kullanıldığı durumda elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düz Plakalı Güneş Kolektörü, Güneş Enerjisi, Nanoakışkan, Isı Transferi.

THEORETICAL ANALYSIS OF FLAT PLATE SOLAR COLLECTOR WORKING WITH MgO-SU NANOFUID IN ŞIRNAK CLIMATE CONDITIONS ABSTRACT

Due to climate change, disasters that affect the lives of living things on Earth have begun to occur. Therefore, eliminating the factors that cause climate change is significant for the lives of current and future generations. Greenhouse gas emissions, especially those resulting from the use of fossil fuels, damage the atmosphere and cause climate change. To prevent this, energy must be met from renewable energy sources instead of fossil fuels. Scientific studies have been carried out for many years on systems that will enable us to benefit from solar energy, one of the primary renewable energy sources, and on improving the efficiency of these systems. In this study, the effect of using a MgO-water nanofluid on the collector efficiency in the flat plate solar collector, which allows us to obtain thermal energy from solar energy, was examined theoretically. Hourly analyses were carried out for the days representing the summer months in the climatic conditions of Şırnak province, where the solar energy potential is relatively high.

As a result of the analyses, it was determined that the highest useful heat gain and the highest collector efficiency were obtained as 301.642 W and 0.78, respectively, when MgO-water nanofluid with 1.25% volumetric concentration was used.

Keywords: Flat Plate Solar Collector, Solar Energy, Nanofluid, Heat Transfer.

1. GİRİŞ

Günümüzde yaşanan bilim ve teknolojiadaki önemli gelişmeler enerjiye olan ihtiyacında hızlı bir şekilde artmasına neden olmaktadır. Halihazırda kullanılan enerjinin büyük bir kısmının sera etkisine yol açan fosil kökenli yakıtlardan karşılanması ise birçok problemi de beraberinde getirmektedir. Ortaya çıkabilecek problemleri engellemenin yolu yenilenebilir, çevre dostu ve tükenmez enerji kaynaklarına yönelmek olacaktır. Bu kapsamda, yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisinden enerji elde etmemizi sağlayan sistemler ve bu sistemlerin verimliliklerinin artırılmasına yönelik bilimsel çalışmaların yapılması önemlidir. Güneş enerjisinden ısı ve/veya elektriksel enerji elde etmemizi sağlayan sistemlerde birçok kolektör tipi görülmektedir. Bu kolektörler arasında gündelik hayattaki uygulamalarda çokça karşılaşılan düz plakalı kolektörlerin verimliliklerinin artırılması üzerine birçok bilimsel çalışma yapılmış ve hali hazırda birçok bilimsel çalışma yapılmaya devam edilmektedir.

Sint vd. (2017) içerisinde çalışma akışkanı CuO-su nanoakışkanın kullanıldığı düz plakalı güneş kolektörünün verimliliğini teorik olarak analiz etmişlerdir. Kolektörün verimliliğini hesaplamak amacıyla oluşturulan matematiksel model MATLAB programına kodlanmış ve Myanmar'da bir şehrin hava koşullarını dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda çalışma akışkanı olarak CuO-su nanoakışkanının kullanılması, aynı ortam, ışınım ve çalışma koşulları altında çalışma akışkanı olarak su kullanılmasına kıyasla düz plakalı güneş kolektörünün verimliliğini %5'e kadar artırabildiği görülmüştür (Sint, Choudhury, Masjuki ve Aoyama, 2017). Tong vd. (2019) içerisinde çalışma akışkanı olarak Al₂O₃-su ve CuO-su nanoakışkanları kullanılan düz plakalı bir güneş kolektörünün performansını, enerji verimliliğini, entropi üretimini, ekserji yıkımını ve ekserji verimliliğini dikkate alarak analiz etmişlerdir. Yapılan deneysel analizler sonucunda, düz plakalı güneş kolektöründe çalışma akışkanı olarak Al₂O₃-su ve CuO-su nanoakışkanlarının kullanımının çalışma akışkanı olarak su kullanımına kıyasla ısı verimi arttırdığı belirlenmiştir. Düz plakalı güneş kolektöründe en yüksek verimin ise %1 hacimsel oranda Al₂O₃-su nanoakışkanı kullanıldığında %77,5 olarak elde edildiği ve çalışma akışkanı olarak su kullanıldığı duruma göre %21,9 verim artışı sağlandığı tespit edilmiştir (Tong, Lee, Kang ve Cho, 2019). Yousefi vd. (2012) kullanılan düz plakalı güneş kolektöründe çalışma akışkanı olarak Al₂O₃-su nanoakışkanı kullanılmasının kolektör verimliliği üzerine etkisini deneysel olarak incelemişlerdir. Nanoakışkan içerisindeki

Al_2O_3 nanopartiküllerin boyutu 15 nm, ağırlık oranları ise %0,2 ve %0,4 alınarak deneysel analizler gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, kolektörde ağırlıkça %0,2 Al_2O_3 nanoakışkanının kullanılmasının, çalışma akışkanı olarak su kullanılmasına kıyasla kolektörünün verimliliğini %28,3 artırdığını göstermiştir (Yousefi, Veysi, Shojaeizadeh, ve Zinadini, 2012). Sundar vd. (2021) içerisinde çalışma akışkanı olarak Cu-su nanoakışkanın kullanıldığı termosifon (doğal sirkülasyonlu) tip düz plakalı güneş kolektörün deneysel incelemesini gerçekleştirmişlerdir. %0,1 ve %0,3 hacim konsantrasyonlarında hazırlanan Cu-su nanoakışkanı için Nusselt sayısı ve sürtünme faktörü için geliştirilen ampirik korelasyonlar, sırasıyla \pm %3,5 ve \pm %2,5'ten daha az bir sapma ile deneysel verilerle uyum sağladığı görülmüştür. Ayrıca kolektörde çalışma akışkanı olarak su yerine Cu-su nanoakışkanı kullanılmasının kolektörün ısı performansını arttırdığı belirlenmiştir (Sundar, Punnaiah, Singh, Pereira ve Sousa, 2021). Okonkwo vd. (2020) içerisinde çalışma akışkanı olarak hem mono hem de hibrit nanoakışkanlar kullanılan düz plakalı bir kolektörün termodinamik incelemesini gerçekleştirmişlerdir. Kolektörde mono nanoakışkan olarak Al_2O_3 -su, hibrit nanoakışkan olarak ise Al_2O_3/Fe -su kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, kolektörde çalışma akışkanı olarak %0,1 nanopartikül konsantrasyonuna sahip Al_2O_3 -su nanoakışkanı kullanıldığında kolektör ısı veriminde %2,16'lık bir artış olduğu tespit edilmiştir (Okonkwo, Wole-Osho, Kavaz, Abid, ve Al-Ansari, 2020).

Bu çalışmada Şırnak iklim koşullarında çalışan düz plakalı güneş kolektörünün yaz ayını temsil eden günler için saatlik analizleri teorik olarak gerçekleştirilmiştir. Teorik çalışmanın doğruluğu literatürde mevcut deneysel çalışma sonuçları ile karşılaştırılarak kanıtlanmıştır. Kolektörde çalışma akışkanı olarak MgO-su nanoakışkanı kullanılmış ve kolektörde su yerine nanoakışkan kullanılmasının ısı verime etkisi incelenmiştir.

2. MATEMATİKSEL MODEL

2.1. Açık Gök Yüzü Koşullarında Eğimli Kolektör Yüzeyine Gelen Işınım Hesabı

Eğimli kolektör yüzeyine gelen toplam güneş ışınımının hesaplanmasında Hottel and Woertz (1942) tarafından ortaya konan ve Liu ve Jordan (1963) tarafından geliştirilen izotropik gökyüzü modeli kullanılmıştır. Direkt, yayılı ve yerden yansıyan olmak üzere üç bileşenden oluşan ve eğimli yüzeye gelen saatlik toplam güneş ışınımı eşitlik 1'de gösterildiği şekilde hesaplanmıştır (Kalogirou, 2014).

$$G_T = G_b R_b + G_d \left(\frac{1 + \cos \beta}{2} \right) + G_{\rho_g} \left(\frac{1 - \cos \beta}{2} \right) \quad (1)$$

Açık gök yüzü koşullarındaki atmosferden geçen direk ışınımın tahmini için Hotel (1976) tarafından geliştirilen modele göre direk ışınım geçirgenliği (Duffie, Beckman ve Blair, 2020);

$$\tau_b = a_0 + a_1 \exp \left(\frac{-k}{\cos \theta_z} \right) \quad (2)$$

Yukarıdaki eşitlikte görülen a_0 , a_1 ve k değerlerinin belirlenmesi için kullanılan $r_0 = a_0/a_0^*$, $r_1 = a_1/a_1^*$ ve $r_k = k/k^*$ düzeltme faktörleri Tablo 1’de verilmiştir (Duffie, Beckman ve Blair, 2020).

Tablo 1. İklim tipleri için düzeltme faktörleri (Duffie, Beckman ve Blair, 2020).

İklim Tipi	r_0	r_1	r_k
Tropikal	0,95	0,98	1,02
Orta Enlem derecesi, Yaz	0,97	0,99	1,02
Subarktik Yaz	0,99	0,99	1,01
Orta Enlem derecesi, Kış	1,03	1,01	1,00

a_0^* , a_1^* ve k^* değerleri 23 km görüş mesafesi ve 2500 m’den daha az rakımlı olan yerler için (Duffie, Beckman ve Blair, 2020);

$$a_0^* = 0.4237 - 0.00821(6 - A)^2 \quad (3)$$

$$a_1^* = 0.5055 + 0.00595(6.5 - A)^2 \quad (4)$$

$$k^* = 0.2711 + 0.01858(2.5 - A)^2 \quad (5)$$

Açık gökyüzü koşullarında yatay yüzeye gelen anlık direkt güneş ışınlamı (Duffie, Beckman ve Blair, 2020);

$$G_{cb} = G_{on} \tau_b \cos \theta_z \quad (6)$$

Atmosfer dışında ışınlamaya dik yüzeye gelen anlık güneş ışınlamı (Duffie, Beckman ve Blair, 2020);

$$G_{on} = G_{sc} \left(1 + 0.033 \cos \left(\frac{360n}{365} \right) \right) \quad (7)$$

Açık gök yüzü koşullarında atmosferin yayılı ışınlam geçirgenliği Liu ve Jordan (1960) tarafından geliştirilen bağıntı kullanılarak hesaplanmıştır (Duffie, Beckman ve Blair, 2020).

$$\tau_d = 0,271 - 0,294\tau_b \quad (8)$$

Eşitlik 1 de gösterilen geometrik faktör R_b , eğimli yüzeye gelen toplam ışınlamın yatay yüzeye gelen toplam ışınlam oranıdır (Duffie, Beckman ve Blair, 2020; Kalogirou, 2014).

$$R_b = \frac{\cos \theta}{\cos \theta_z} \quad (9)$$

Yukarıdaki eşitlikte görülen θ ve θ_z sırasıyla direkt ışınlamın yüzeye geliş açısı ve zenit açısıdır (Duffie, Beckman ve Blair, 2020; Kalogirou, 2014).

$$\cos \theta = \sin \delta \sin \varnothing \cos \beta - \sin \delta \cos \varnothing \sin \beta \cos \gamma + \cos \delta \cos \varnothing \cos \beta \cos \omega + \cos \delta \sin \varnothing \sin \beta \cos \gamma \cos \omega + \cos \delta \sin \beta \sin \gamma \sin \omega \quad (10)$$

$$\cos \theta_z = \sin \delta \sin \varnothing + \cos \delta \cos \varnothing \cos \omega \quad (11)$$

2.2. Düz Plakalı Güneş Kolektörün Matematiksel Modeli

Düz plakalı güneş kolektöründen çalışma akışkanı tarafından elde edilen yararlı ısı (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023);

$$\dot{Q}_u = A_c F_R f_\phi [S - U_L (T_{f,i} - T_a)] \quad (12)$$

Burada S absorber tarafından yutulan ışınım, $T_{f,i}$ akışkanın kolektöre giriş sıcaklığı, T_a dış ortam sıcaklığı, F_R ısı kazanım faktörü, U_L toplam ısı kayıp katsayısı ve f_ϕ ise nanopartiküllerin hacimsel konsantrasyonunun güneş kolektörünün ısı kazanım faktörüne olan etkisini ortaya koymaktadır.

Toplam ısı kayıp katsayısı, kolektörün üst, alt ve yan yüzeyleri ile dış ortam arasındaki ısı kayıp katsayılarının toplanması ile hesaplanır (Duffie, Beckman ve Blair, 2020; Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023).

$$U_L = U_t + U_b + U_e \quad (13)$$

Kolektörün alt kısmından olan ısı kaybı (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023);

$$U_b = \frac{k_y}{\delta_y} \quad (14)$$

Kolektörün yan yüzeylerinden olan ısı kaybı (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023);

$$U_e = \frac{k_e}{\delta_e} \left(\frac{A_e}{A_c} \right) \quad (15)$$

Kolektörün üst kısmından olan ısı kaybı (Duffie, Beckman ve Blair, 2020);

$$U_t = \frac{1}{\frac{N_{cam}}{C} \left[\frac{T_{abs} - T_a}{N_{cam} + f_t} \right] e + h_w} + \frac{\sigma (T_{abs}^2 + T_a^2) (T_{abs} + T_a)}{\frac{1}{\epsilon_{abs} + 0,00591 N_{cam} h_w} + \frac{2 N_{cam} + f_t - 1 + 0,133 \epsilon_{abs} - N_{cam}}{\epsilon_{cam}}} \quad (16)$$

Burada gösterilen f_t , C ve e sabitleri sırasıyla aşağıda verilen eşitliklerden elde edilir.

$$f_t = (1 + 0,089 h_w - 0,1166 h_w \epsilon_p) (1 + 0,07866 N_{cam}) \quad (17)$$

$$C = 520 (1 - 0,000051 \beta^2) \quad (18)$$

$$e = 0,430 (1 - 100/T_p) \quad (19)$$

Isı kazanım faktörü (F_R);

$$F_R = \frac{\dot{m} c_p}{A_c U_L} \left(1 - \exp \left(- \frac{A_c F' U_L}{\dot{m} c_p} \right) \right) \quad (20)$$

Yukarıdaki eşitlikte gösterilen F' kolektör verim faktörüdür.

$$F' = \frac{1/U_L}{W \left[\frac{1}{U_L |D_o + (W - D_o) F|} + \frac{1}{C_b} + \frac{1}{h_{f,i} \pi D_i} \right]} \quad (21)$$

F ise standart kanat verimidir.

$$F = \frac{\tanh\left(\frac{m(W-D_0)}{2}\right)}{m\frac{(W-D_0)}{2}} \quad (22)$$

$$m = \sqrt{\frac{U_L}{k_{abs}\delta_{abs}}} \quad (23)$$

Kolektörde ısı transfer akışkanına ait ısı taşınım katsayısı;

$$h_{f,i} = \frac{Nu k_f}{D_i} \quad (24)$$

Dairesel bir boru içerisinde akan ısı transfer akışkanına ait ısı taşınım katsayısının hesaplanması için gerekli olan Nusselt sayısı türbülanslı akış rejiminde Eşitlik 25 kullanılarak hesaplanır (Çengel, 2011; Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023; Incropera ve De Witt, 2006).

$$Nu = \frac{(f/8)(Re-1000)Pr}{1,07+12,7(f/8)^{1/2}(Pr^{2/3}-1)} \quad (3 \times 10^3 < Re < 5 \times 10^6) \quad (25)$$

$$f = (0.79 \ln Re_w - 1.64)^{-2} \quad (26)$$

Laminer akım koşullarında ise ($Re < 2300$) Nusselt sayısı ve 3,66 sabit sayı olarak alınır. Laminer akış rejiminde sürtünme faktörü (f) ise (Çengel, 2011; Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023; Incropera ve De Witt, 2006).;

$$f = \frac{64}{Re_w} \quad (27)$$

eşitliği kullanılarak hesaplanır.

2.3. Nanoakışkanların Termofiziksel Özellikleri

Çalışmada kapsamında analizleri gerçekleştirilen düz plakalı güneş kolektöründe temel ısı transfer akışkanı olarak su, nanoakışkan olarak ise MgO-su kullanılmıştır. MgO nanopartikülüne ait termofiziksel özellikler tablo 2’de gösterilmektedir (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023).

Tablo 2. MgO nanopartikülüne ait termofiziksel (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023).

Nanopartikül	ρ_{np} (kg/m ³)	k_{np} (W/mK)	$c_{p,np}$ (J/kgK)	Boyut (nm)
MgO	3560	45	955	40

Farklı hacimsel konsantrasyonlara sahip nanoakışkanların yoğunluğu, özgül ısı değeri, ısı iletim katsayısı ve dinamik viskozitesi sırasıyla (Bellos ve Tzivanidis, 2017; Bellos ve Tzivanidis, 2019).

$$\rho_{nf} = \rho_{bf}(1 - \phi) + \rho_{np}\phi \quad (28)$$

$$c_{p,nf} = \frac{\rho_{bf}(1-\phi)}{\rho_{nf}} \cdot c_{p,bf} + \frac{\rho_{np}\phi}{\rho_{nf}} \cdot c_{p,np} \quad (29)$$

$$k_{nf} = k_{bf} \frac{k_{np} + 2k_{bf} + 2(k_{np} - k_{bf})(1 + \beta)^3 \phi}{k_{np} + 2k_{bf} - (k_{np} - k_{bf})(1 + \beta)^3 \phi} \quad (30)$$

$$\mu_{nf} = \mu_{bf}(1 + 2,5\phi + 6,5\phi^2) \quad (31)$$

eşitlikleri ile hesaplanır. Eşitliklerde görülen bf temel ısı transfer akışkanını, np ise nanopartikülü göstermektedir.

Çalışma kapsamında incelenen düz plakalı güneş kolektörüne ait fiziksel ve termofiziksel özellikler Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Düz plakalı güneş kolektörüne ait fiziksel ve termofiziksel özellikler (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023; Verma, Tiwari ve Chauhan, 2016).

N_{cam} (Cam sayısı)	1
δ_{cam} (Camın kalınlığı)	0,004 m
δ_{abs} (Yutucu yüzeyin kalınlığı)	0,001 m
k_{cam} (Camın ısı iletim katsayısı)	1 W/mK
k_{abs} (Yutucu yüzeyin ısı iletim katsayısı)	390 W/mK
$\eta_o = \tau_{cam}\alpha_p$ (Optik verim)	0,816
ϵ_{cam} (Camın yayma oranı)	0,88
ϵ_{abs} (Yutucu yüzeyin yayma oranı)	0,12
L (Boru uzunluğu)	0,75 m
D_o (Boru dış çapı)	0,010 m
D_i (Boru iç çapı)	0,008 m
δ_y (Yalıtımın kalınlığı)	0,050 m
k_y (Yalıtımın ısı iletim katsayısı)	0,04 W/mK
N (Boru sayısı)	12
W (Borular arası mesafe)	0,03 m
k_b (Borunun ısı iletim katsayısı)	390 W/mK
Kolektörün Eğimi (β)	30°
Kolektör toplam alanı	0,3876 m ²

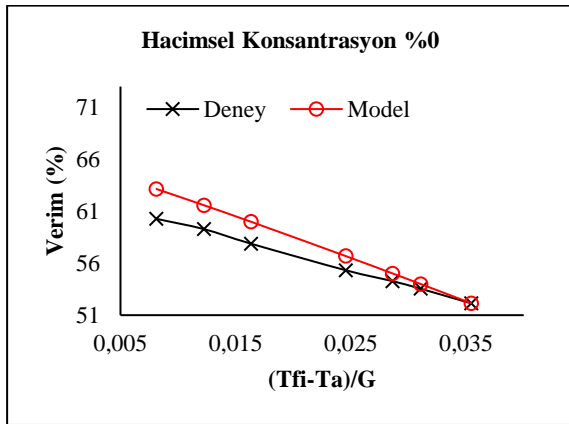
3. MATEMATİKSEL MODELİN DOĞRULANMASI

Çalışma kapsamında incelenen güneş enerjili düz plakalı kolektöründe ısı transfer akışkanı olarak MgO-su nanokışkanı kullanıldığı durum incelenmiştir. Eşitlik 12'de gösterilen f_ϕ

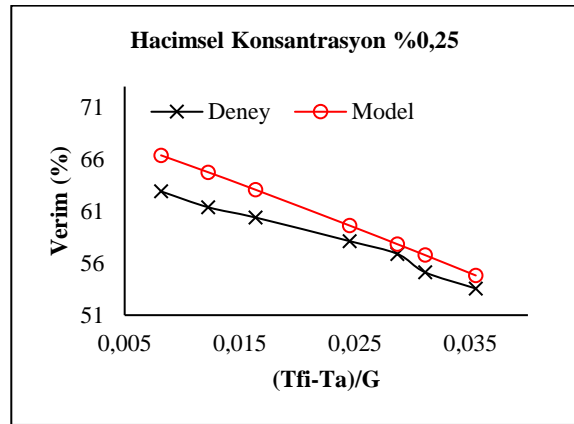
nanopartiküllerin hacimsel konsantrasyonunun güneş kolektörünün ısı kazanım faktörüne olan etkisi olup deneysel veriler dikkate alınarak 2. dereceden bir polinom olarak verilmiştir (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023).

$$f_{\varphi} = 0,858885 + 0,197677\varphi - 0,08239\varphi^2 \quad (32)$$

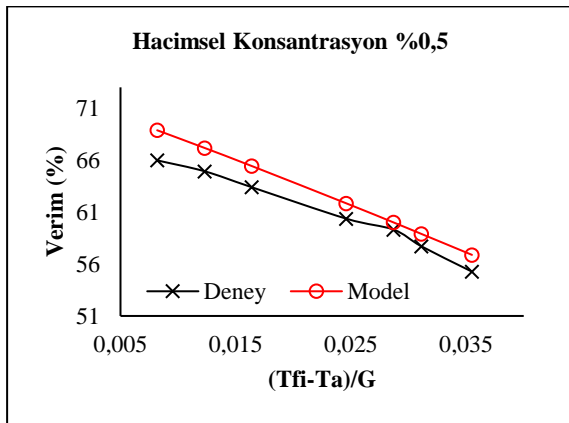
Yukarıdaki belirtilen parametrede dikkate alınarak oluşturulan matematiksel modelden elde edilen sonuçlar, Verma vd. tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır (Verma, Tiwari ve Chauhan, 2016). Farklı hacimsel konsantrasyonlarda MgO-su nanoakışkanla çalışan düz plakalı güneş kolektörü için matematiksel modele ve deneysel sonuçlara ait karşılaştırma şekil 1'de gösterilmektedir.



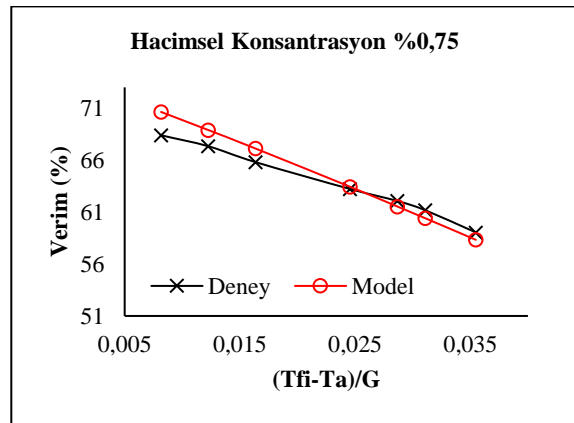
(a)



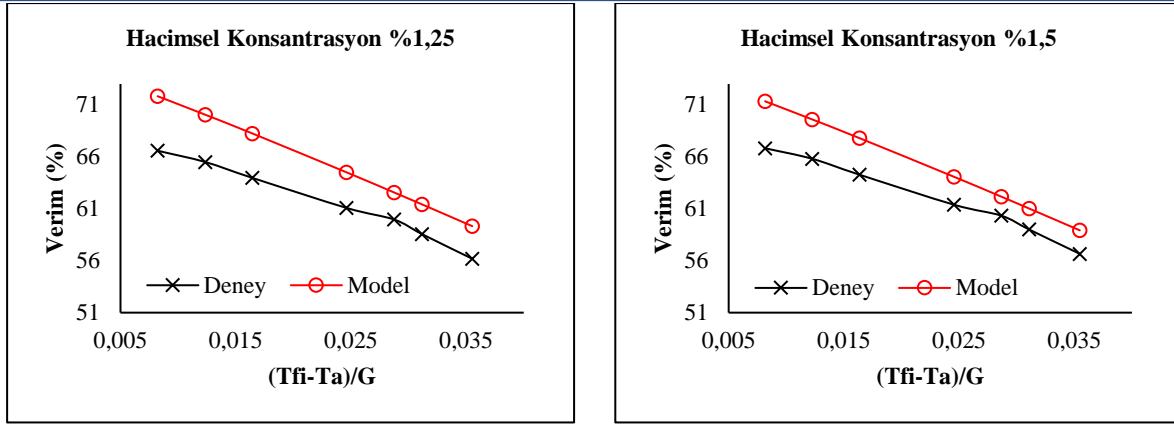
(b)



(c)



(d)



(e)

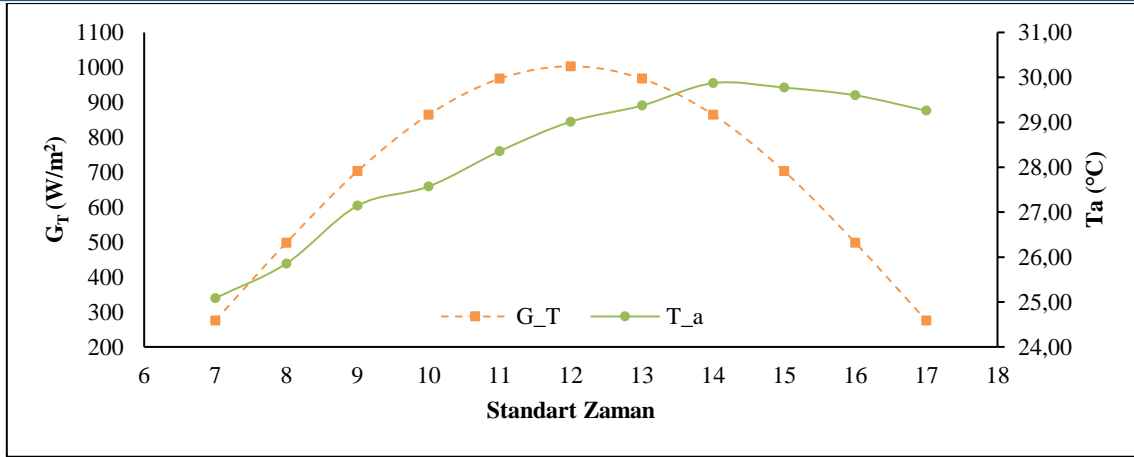
(f)

Şekil 1. MgO-su nanokışkan ile çalışan düz plakalı güneş kolektörüne ait matematiksel model ve deneysel sonuçların karşılaştırılması.

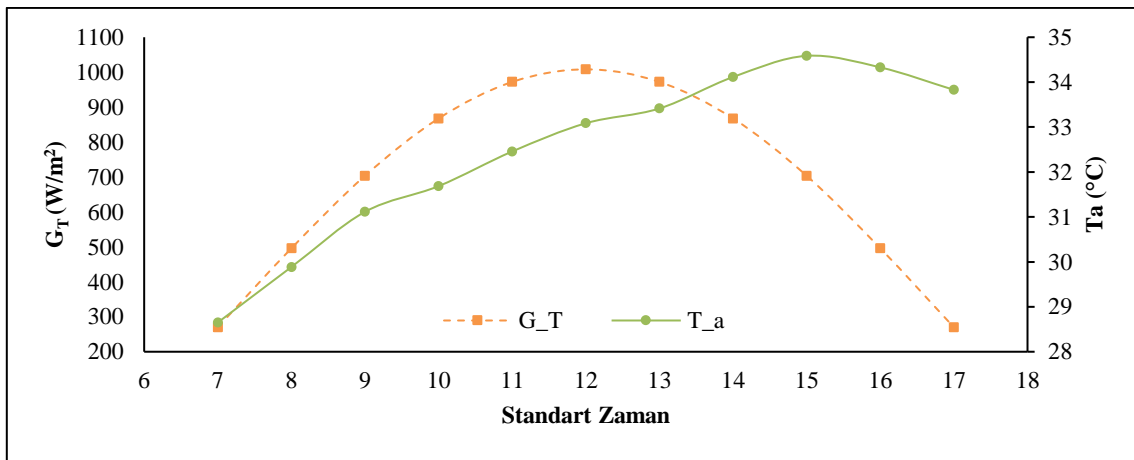
Farklı konsantrasyon oranlarındaki MgO-su nanoakışkanları ile çalışan düz plakalı güneş kolektörü için oluşturulan matematiksel modelin deneysel sonuçlarla olan uyumluluğu Şekil 1'den görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda, matematiksel model ve deneysel sonuçların arasındaki en yüksek bağıl hatanın %7,88 olduğu hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

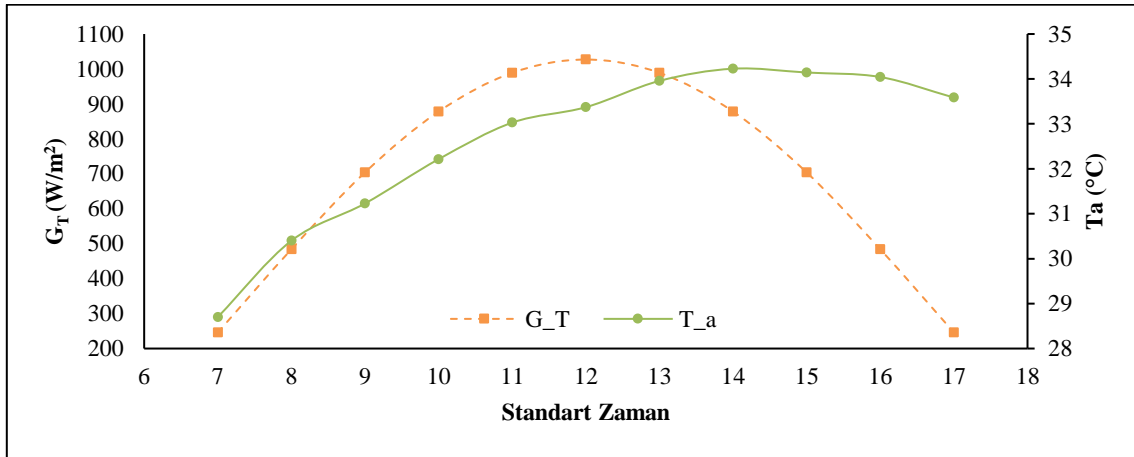
Bir önceki bölümde, oluşturulan matematiksel modelin doğruluğu deneysel sonuçlar ile karşılaştırılarak kanıtlanmıştır. Bu bölümde, oluşturulan matematiksel model kullanılarak Şırnak ilinde yaz aylarını temsil eden günlere ait iklim koşullarında, 7:00 ila 17:00 saatleri arasında ve MgO-su nanoakışkanları ile çalışan düz plakalı kolektörün teorik analizleri gerçekleştirilmiştir. Yaz aylarını temsil eden günlere ait saatlik dış ortam sıcaklığı ve günlük ortalama rüzgar hızı Şırnak Meteoroloji İstasyon Müdürlüğünden alınan son 7 yılın (2017-2023) ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Eğimli kolektör yüzeyine gelen toplam güneş ışınımı ise izotropik gökyüzü modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan tüm analizlerde, ısı transfer akışkanının kolektöre giriş hacimsel debisi $1,67 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$, sıcaklığı ise $T_{f,i} = (T_a + 30)/2 \text{ } ^\circ\text{C}$ olarak ortalama sıcaklıkta alınmıştır (Geovo, Ri, Kumar, Verma, Roberts ve Mendiburu, 2023). Şekil 2'de yaz aylarını temsil eden günlere ait dış ortam sıcaklığının ve eğimli kolektör yüzeyine gelen toplam güneş ışınımının saatlik olarak değişimi görülmektedir.



(a)



(b)



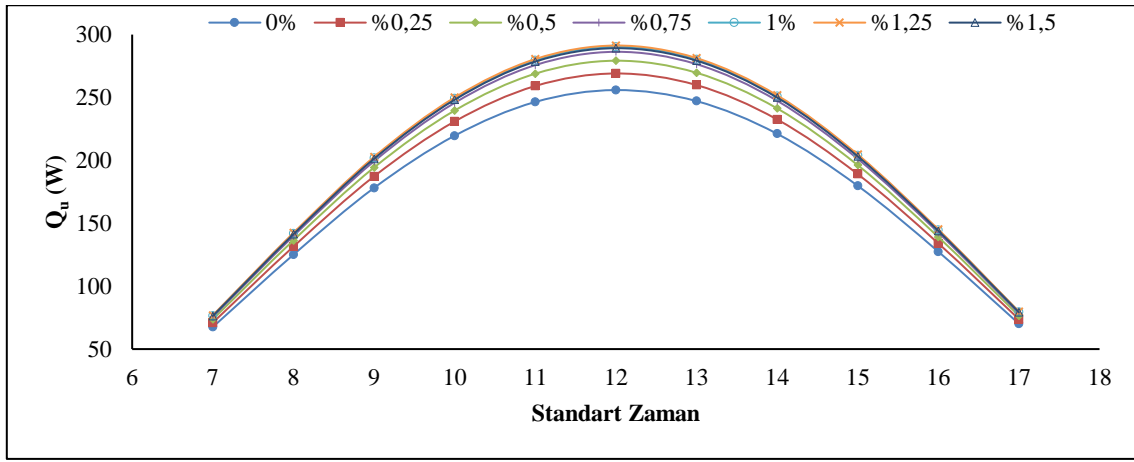
(c)

Şekil 2. (a) Haziran, (b) Temmuz ve (c) Ağustos aylarını temsil eden günlere ait eğimli kolektör yüzeyine gelen toplam güneş ışınımının ve dış ortam sıcaklığının saatlik olarak değişimi.

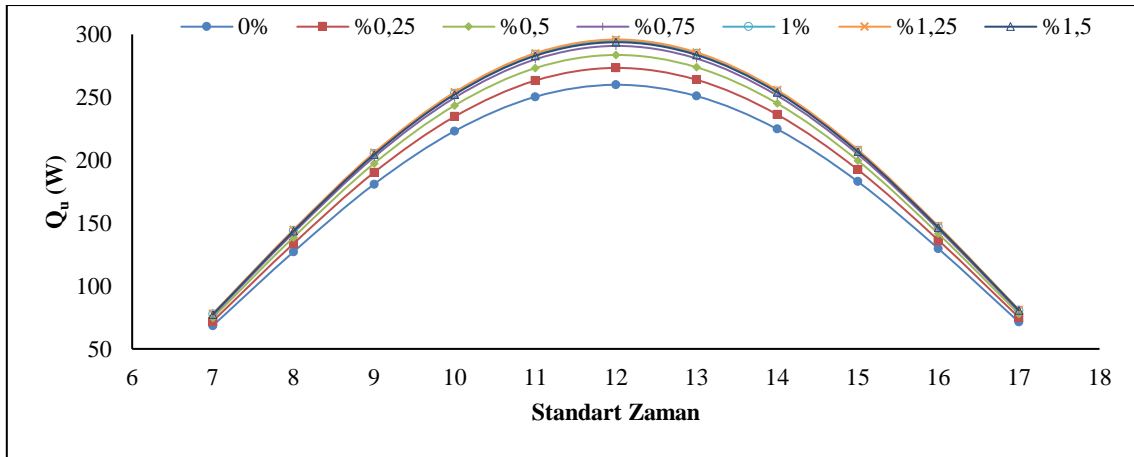
Haziran, temmuz ve ağustos aylarını temsil eden günlere ait saat 7:00 ila 17:00 saatleri arasında yapılan analizlerde farklı hacimsel konsantrasyonlara sahip nanoakışkanların kolektörde kullanılması sonucu kolektörden elde edilen yararlı ısının saatlik olarak değişimi Şekil 3'te

görülmektedir. Yapılan tüm analizler sonucunda, kolektörden elde edilen yararlı ısınının maksimum 301,642 W olarak %1,25 hacimsel konsantrasyon oranına sahip MgO-su nanoakışkanı kullanıldığı durumda ağustos ayını temsil eden günde elde edildiği tespit edilmiştir.

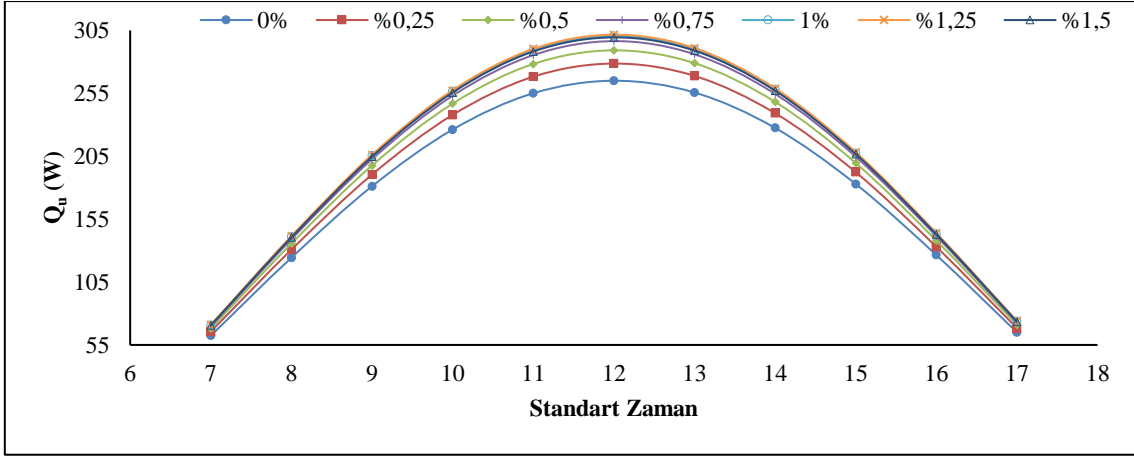
Yaz aylarını temsil eden günlerde farklı hacimsel konsantrasyonlara sahip nanoakışkanların kullanılmasının kolektör verimine olan etkisi Şekil 4'te görülmektedir. Yapılan tüm analizler sonucunda, kolektörden verimin en yüksek %1,25 hacimsel konsantrasyon oranına sahip MgO-su nanoakışkanı kullanıldığı durumda olduğu belirlenmiştir. %1,25 hacimsel konsantrasyon oranına sahip nanoakışkan kullanıldığı durumda yapılan tüm analizler dikkate alındığında kolektör veriminin 0,72 ile 0,78 değerleri arasında değiştiği hesaplanmıştır.



(a)

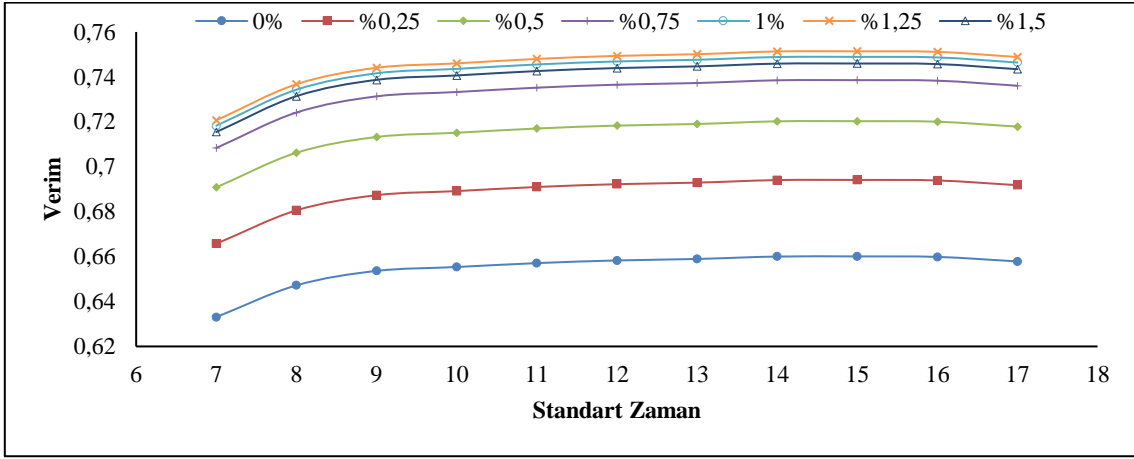


(b)

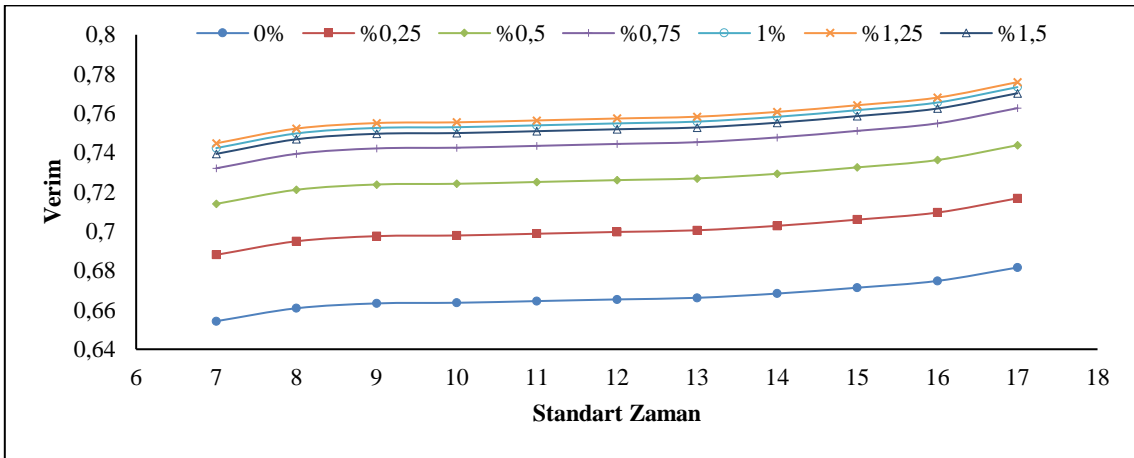


(c)

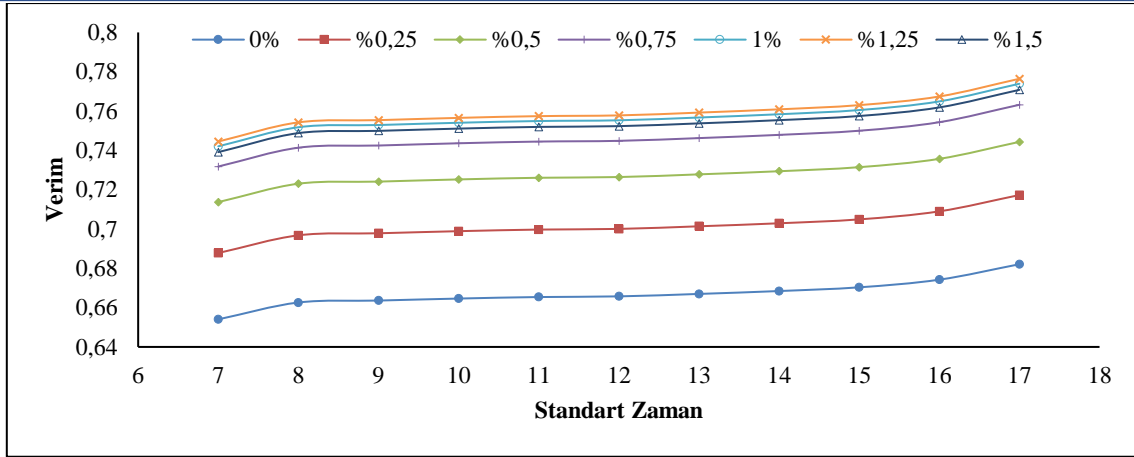
Şekil 3. (a) Haziran, (b) Temmuz ve (c) Ağustos aylarını temsil eden günlere ait kolektörde ısı transfer akışkanı tarafından elde edilen yararlı ısının saatlik olarak değişimi.



(a)



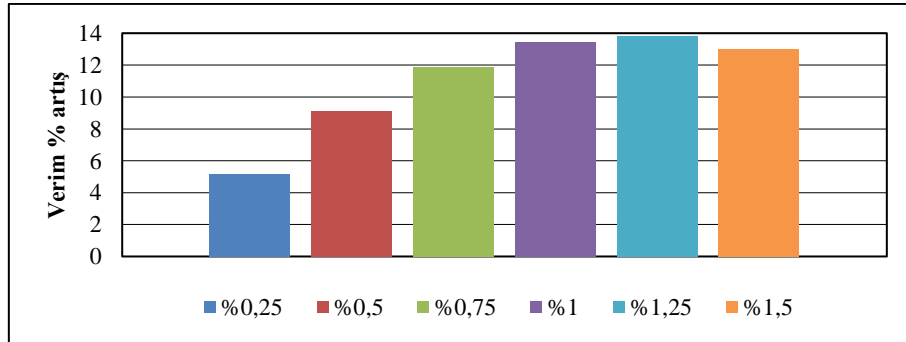
(b)



(c)

Şekil 4. (a) Haziran, (b) Temmuz ve (c) Ağustos aylarını temsil eden günlere ait kolektörde veriminin saatlik olarak değişimi.

Gerçekleştirilen tüm analiz sonuçları dikkate alındığında düz plakalı güneş kolektöründe temel ısı transfer akışkanı su yerine farklı hacimsel konsantrasyonlara sahip MgO-su nanoakışkanların kullanılmasının kolektör veriminde gerçekleştirdiği artış miktarı Şekil 5'te görülmektedir. Yapılan tüm analizler sonucunda temel ısı transfer akışkanı su yerine nanoakışkan kullanılması sonucunda en yüksek kolektör verimindeki artışın %1,25 hacimsel konsantrasyona sahip nanoakışkan kullanıldığı durumda olduğu ve kolektör veriminde ortalama %13,83 artış gerçekleştirdiği hesaplanmıştır.



Şekil 5. Kolektörde temel ısı transfer akışkanı su yerine MgO-su nanoakışkan kullanılması sonucunda kolektör veriminde elde edilen ortalama artış miktarları.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Şırnak iklim koşullarında, yaz aylarını temsil eden günlerde ve içerisinde ısı transfer akışkanı olarak MgO-su nanoakışkan kullanılan düz plakalı güneş kolektörünün teorik analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan tüm analiz sonuçlarına göre kolektörde %1,25 hacimsel konsantrasyon oranına sahip MgO-su nanoakışkan kullanıldığı durumda 301,642 W en yüksek yararlı ısı ve 0,78 en yüksek kolektör verim değeri elde edildiği belirlenmiştir. Gelecekte

yapılacak çalışmalarda nanoakışkan ile çalışan düz plakalı kolektörlerin farklı çalışma şartlarındaki verimlilik analizlerinin deneysel olarak incelenmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Bellos, E. & Tzivanidis, C. 2017. Parametric investigation of nanofluids utilization in parabolic trough collectors. *Thermal Science and Engineering Progress*, 2, 71-79.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tsep.2017.05.001>
- Bellos, E. & Tzivanidis, C. 2019. Thermal efficiency enhancement of nanofluid-based parabolic trough collectors. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 135, 597-608.
<https://doi.org/10.1007/s10973-018-7056-7>
- Çengel, Y.A. (2011). *Isı ve Kütle Transferi*. (Çev. V. Tanyıldızı, İ. Dağtekin). İzmir Güven Kitapevi, İzmir, 879s.
- Duffie, J.A., Beckman, W.A. & Blair, N. (2020). *Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind*. 5th ed., John Wiley and Sons.
- Geovo, L., Ri, G.D., Kumar, R., Verma, S.K., Roberts, J.J. & Mendiburu, A.Z. (2023). Theoretical model for flat plate solar collectors operating with nanofluids: Case study for Porto Alegre, Brazil. *Energy*, 263, 125698.
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125698>
- Incropera, F.P., & De Witt, D.P. (2006). *Isı ve Kütle Geçişinin Temelleri*. (Çev. T. Derbentli, O. F. Genceli, A. Güngör, A. Hepbaşlı, Z. İlken, N. Özbaltı, F. Özgüç, C. Parmaksızoğlu ve Y. Uralcan). Literatür Yayıncılık, İstanbul, 960s.
- Kalogirou, S.A. (2014). *Solar Energy Engineering Processes and Systems*. 2th ed., Elsevier.
- Okonkwo, E.C., Wole-Osho, I., Kavaz, D., Abid, M. & Al-Ansari, T. (2020). Thermodynamic evaluation and optimization of a flat plate collector operating with alumina and iron mono and hybrid nanofluids. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 37, 100636.
<https://doi.org/10.1016/j.seta.2020.100636>
- Sint, N.K.C., Choudhury, I.A., Masjuki H.H. & Aoyama, H. (2017). Theoretical analysis to determine the efficiency of a CuO-water nanofluid based-flat plate solar collector for domestic solar water heating system in Myanmar. *Solar Energy*, 155, 608-619. <http://dx.doi.org/10.1016/j.solener.2017.06.055>
- Sundar, L.S., Punnaiah V., Singh, M.K., Pereira, A.M.B. & Sousa, A.C.M. (2021). Solar energy absorbed thermosyphon flat plate collector analysis using Cu/H₂O nanofluid –An experimental study. *Energy and Climate Change*, 2, 100028.
<https://doi.org/10.1016/j.egycc.2021.100028>
- Tong, Y., Lee, H., Kang, W. & Cho, H. (2019). Energy and exergy comparison of a flat-plate solar collector using water, Al₂O₃ nanofluid, and CuO nanofluid. *Applied Thermal Engineering*, 159, 113959.
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2019.113959>
- Verma, S.K., Tiwari, A.K. & Chauhan, D.S. (2016). Performance augmentation in flat plate solar collector using MgO/water nanofluid. *Energy Conversion and Management*, 124, 607-617.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2016.07.007>
- Yousefi, T., Veysi, F., Shojaeizadeh, E. & Zinadini, S. (2012). An experimental investigation on the effect of Al₂O₃-H₂O nanofluid on the efficiency of flat-plate solar collectors. *Renewable Energy*, 39, 293-298.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.08.056>

FAZ KAYDIRICILARDA VERİ DÖNÜŞTÜRÜCÜ MİMARİLERİ VE ÖRNEK TASARIMLARI

Merve Deniz TÜRKÖĞULLARI

Kocaeli University, Institute of Science and Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0009-0009-3989-8667

Ali TANGEL

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Electronics and Communication

Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0000-0002-0569-6399

ÖZET

Faz kaydırıcılar, faz dizili antenlerden oluşan hüzmeye şekillendirme sistemlerinin en önemli elemanlarından birisidir. Burada amaç, her bir antene gelen sinyalin zamanda geciktirilmesi ve faz açısının değiştirilmesi ile, istenilen hüzmeye açısının mekanik değişikliğe gerek duyulmadan elektronik olarak elde edilmesidir. Bunlar farklı topolojilerde gerçekleştirilir ve aktif ve pasif olarak iki kategoride toplanabilir. Aktif faz kaydırıcılarda yüksek frekansta çalışan sinyallerle ilgili uygulamalarda genellikle transistör, işlemsel yükselteçler vb. aktif yarı iletken bileşenler kullanılarak bir sinyalin fazı yani zaman içindeki pozisyon değişimi elde edilirken, pasif faz kaydırıcılarda, direnç kondansatör ve bobin gibi pasif bileşenler kullanılarak bir sinyalin faz değişimi elde edilir. Bu çalışmada aktif X-Bant faz kaydırıcı yapılarına odaklanılmış olup, özellikle bu yapılarda kullanılan veri dönüştürücü (ADC ve DAC) mimarileri yakından incelenmiştir. Literatür taraması ile incelenmesi hedeflenen veri dönüştürücü parametreleri, seçilen mimari, çözünürlük değerleri, doğruluk düzeyleri, giriş ve çıkış gerilim düzeyleri, çalışma hızları, güç harcamaları ve faz kaydırıcı yongası içindeki kullanım amaçlarına yönelik olmuştur. Ancak konuyla ilgili yapılan literatür araştırması sonucunda, bu parametrelerin tümüyle ilgili detaylı bilgiye malesef ulaşılamamıştır. Elde edilebilen bilgiler bu çalışmada özetlenerek paylaşılmıştır. Ayrıca, elde edilen bilgiler ışığında, aktif hüzmeye şekillendirici yonga tasarımlarında kullanılacak özellikte, 7 veya 8 bit ADC ve DAC örnek tasarımları ve benzetimlerinin 180nm CMOS teknolojide gerçekleştirilmesi bu çalışmanın nihai hedefidir. Geline nokta itibarıyla yapılan tasarım çalışması sonuçları burada paylaşılmıştır. Bu amaca yönelik tümleşik devrelerin yerli imkânlar ile tasarlanıp üretilmesi stratejik öneme sahiptir. Bu çalışma ile bu amaca katkı sağlanmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Faz kaydırıcılar, Hüzmeye şekillendirme, ADC, DAC, CMOS VLSI

DATA CONVERTER ARCHITECTURES AND EXAMPLE DESIGNS IN ACTIVE PHASE SHIFTERS

ABSTRACT

Phase shifters are one of the most important elements of beam forming systems consisting of phased array antennas. Here, the aim is to achieve the desired beam angle electronically without the need for mechanical changes by delaying the signal arriving at each antenna in time and changing its phase angle. They are realized in different topologies and can be grouped into two categories as active and passive. In active phase shifters, the phase of a signal, that is, its position over time, is obtained using active semiconductor components such as transistors, operational amplifiers, etc., at high frequencies. In passive phase shifters, phase change of a signal is achieved using passive components like resistors, capacitors, and inductors.

In this study, we focused on active X-Band phase shifter structures, especially examining the architectures of data converters (ADC and DAC) used in these structures. The data converter parameters targeted for examination through literature review are the chosen architecture, resolution values, linearity levels, input and output voltage levels, operating speeds, power consumptions, and their purposes within the phase shifter chip. However, a detailed review of the literature on the subject unfortunately did not provide detailed information on all of these parameters. The available information has been summarized and shared in this study. Furthermore, the ultimate goal of this study is to realize example designs and simulations of 7 or 8 bit ADCs and DACs suitable for use in active beamformer chip designs in 180nm CMOS technology. The results of the design work done so far have been shared here. The ability to design and manufacture these integrated circuits with domestic facilities is of strategic importance. This study will contribute to this goal.

Keywords: Phase Shifters, Beam Forming, ADC, DAC, CMOS VLSI

1. GİRİŞ

Faz dizili radar, bir dizi anteni aynı anda birden fazla yöne sinyal göndermek ve almak için elektronik olarak kontrol edilen bir radar sistemidir. Bu radarlarda elektromanyetik dalgalar, anten mekanik olarak hareket ettirilmeden elektronik olarak faz açısının değiştirilmesi yardımıyla yönlendirilmektedir. Radar, elektronik olarak yönlendirildiği için sistem oldukça hızlıdır ve bu sayede çok sayıda hedefi izleyebilmektedir. Günümüzde faz dizili radarlar sivil ve askeri alanlarda kullanılmaktadır. Sivil alanlarda hızlı tarama sistemleri, otomotiv radarı (Shimura, Ohaski & Ohshima, 2013; Shin, Kim, Kang & Rebeiz, 2013), insansız hava araçları, 5G (Roh, Seol, Park, Lee, Kim, Cho & Cheun, 2014), hava durumu izleme ve radyo astronomi

(McLaughlin, Knapp, Wang & Chandrasekar, 2009) alanlarında kullanılırken, askeri uygulamalarda ise uydu tabanlı radarlar, füze güdüm ile savunma sistemlerinde kullanılmaktadır.

Bu radar sistemlerinde küçük açığa sahip olan hüzmeler daha küçük nesnelere algılayabilmektedir. Geniş bir taramanın yapılabilmesi için de antenin fiziksel olarak taranacak bölgelere çevrilmesi gerekmektedir. Bu da radar sisteminin yavaş, ağır ve maliyetli olmasına sebep olmaktadır. Sistem hafif ve az yer kaplayan hüzmeye şekillendiriciler CMOS RF IC (Radyo Frekanslı Tümdrevre) teknolojilerinin gelişmesi sayesinde daha az enerji tüketmektedir. Bir hüzmeye şekillendirici içerisinde analog, sayısal ve RF devreler bulunmaktadır. Bu devreler, ADC (Analog Dijital Çevirici), DAC (Dijital Analog Çevirici), RF Güç Yükseltici, LNA (Düşük Gürültülü Amplifikatör), VGA (Değişken Kazanç Yükseltici), dijital kontrollü faz kaydırıcılarıdır.

Radarlarda gönderilen güçte faz kayması oluşturmak için faz kaydırıcılar kullanılmaktadır (Çalışkan, 2014; Hu vd., 2021; Malik & Arif, 2021; SeyyedEsfahlan vd., 2016) ve faz kaydırma işlemi farklı topolojilerde gerçekleştirilmektedir. Bu topolojiler genel olarak pasif faz kaydırıcı ve aktif faz kaydırıcı olarak iki ana kategoride toplanmaktadır. Pasif bir faz kaydırıcı faz kaydırma sırasında güç tüketmeyip pasif ağlar nedeniyle RF sinyalde zayıflamaya neden olmaktadır. Yaygın pasif faz kaydırıcı yöntemleri; anahtarlamalı hat, yüklü hat, yansıma tipi ve anahtarlamalı filtre metotlarıdır. Aktif faz kaydırıcı ise faz kaydırma işlemi esnasında güç tüketip kazanç sağlamaktadır. Aktif faz kaydırma işleminde en yaygın kullanılan yöntem vektör toplama metodu yöntemidir.

Aktif faz kaydırıcı devrelerin içerisinde veri dönüştürücüler (ADC ve DAC) yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin; aktif faz kaydırıcı devrelerin azimuth çözünürlüğü ile VGA kazancı (Shimura, Ohashi ve Oshima, 2013), I ve Q kazançlarının kontrolü, RMS faz hatası kontrolü ve RMS kazanç hatası (Shin, Kim, Kang & Rebeiz, 2013), faz çözünürlüğü (Koh & Rebeiz, 2010), VGA'larda ana öngerilim akımı, ve faz çözünürlüğü (Luo, Li, Yao & Cheng, 2018; (Koh & Rebeiz, 2007), I/Q genliği ile genlik/faz hatası (Duan, Wang, Ly, Dai & Lin, 2018), DAC'ların çözünürlüklerine bağlıdır. (Koh & Rebeiz, 2008) çalışmasında DAC RF alıcı elemanlarının faz ve güç ayarlarını dijital olarak kontrol etmektedir. Bu durum radar veya iletişim sistemlerinde hedef tespiti ve sinyal işleme gibi uygulamalar için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bir diğer çalışmada DAC çözünürlüğü ile ilgili bilgi yer almamakla birlikte DAC'ın I ve Q yollarındaki akım oranını değiştirerek farklı fazlar elde etmek için kullanıldığı belirtilmiştir (Koh & Rebeiz, 2008c). İncelenen başka bir makalede akım modunda çalışan DAC, I ve Q sinyallerinin üst üste binmesini (süperpozisyon) gerçekleştirmek için gerekli

akımların sağlanması ve VGA ile birlikte DAC, I ve Q sinyallerinin belirli bir genlik ve polaritede birleştirilmesi (istenilen fazda tek bir sinyal elde edilmesi) işlemlerini gerçekleştirmektedir (Yao, Li, Cheng, Luo, He & Rebeiz, 2018). Yine akım modunda çalışan bir DAC dijital kontrol bilgilerini analog akım sinyallerine dönüştürerek faz kaydırıcının istenilen faz ve genlik değerine ulaşmasını (hem faz hatasını hem de genlik hatasını azaltma kapasitesine katkıda bulunarak sistemin daha yüksek doğrulukta çalışmasını) sağlamaktadır (Qian, Zhang & Luo, 2019). (Shin & Rebeiz, 2012) çalışmasında, vektör modülasyonun I ve Q yollarındaki kazanç kontrol etmek için belirli bir akım değeri sağladığını ayrıca DAC'ın ana entegre devre üzerinde fiziksel olarak bulunmadığını, bu sayede test esnekliğinin maksimize edildiğini belirtmektedir. DAC faz kaydırıcıda fazın kuantizasyonu için genlik ağırlıklarının kontrolünü (I ve Q uyumsuzluklarının telafi edilmesi) sağlamaktadır (Koh, Mayc & Rebeiz, 2009). (Sah, Yu & Heo, 2013) çalışmasında faz kaydırıcının doğru çalışması için DAC gerekli olan I ve Q bileşenlerinin doğru akım kontrollerini sağlamaktadır. DAC kontrol mantığının oluşturulması, kazançların değiştirilmesi, akım oranının ayarlanması, I/Q genlik uyumu ve faz kaymaları fonksiyonlarını gerçekleştirmektedir (Koh & Rebeiz, 2008). (Miura, Tanaka, Chiba, Horie & Karasawa, 1995) çalışmasında ADC IF (Intermediate Frequency) sinyallerin dijital sinyal işleme (DSP) birimi tarafından işlenebilmesi için sinyalleri 8 bit çözünürlükte 128 kHz hızında dijitalleştirilmektedir.

Uydu haberleşme ve faz dizili sistemler için 4 kanallı X ve Ku frekans bandında 360° faz ayar aralığı, 2.8° faz çözünürlüğüne sahip hüzmeye oluşturan mevcut çiplerden biri ADAR1000 çekirdek çipidir (Analog Devices, 2018). Bu çipi Analog Devices firması üretmektedir. Çip, alma ve gönderme modları arasında yarı çift yönlü olarak çalışmaktadır ve her iki modda radio frekansı yolunda 31 dB kazanç aralığı ve 6 bit çözünürlükte tam 360° faz ayar aralığı sağlamaktadır. Basit bir 4 telli seri port arayüzü (SPI) tüm çip üzerindeki kayıtları kontrol etmektedir. Buna ek olarak, iki adres pini aynı seri hatlar üzerinde dört adede kadar cihazın SPI kontrolüne izin vermektedir. Çipe 4 güç dedektörü ve sıcaklık sensörünün çıkışlarını örneklemek için 8 bitlik bir ADC entegre edilmiştir. Ayrıca çip dışında bulunan Galyum arsenik (GaAs) veya Galyum Nitrür (GaN) güç amplifikatörlerinin çip dışı öngerilimi için 5 adet 8 bit çözünürlükte 0 ile -4.8 V aralığında analog çıkış gerilimi üreten DAC yapıları entegre edilmiştir. Böylece çipe harici olarak bağlanan GaAs veya GaN tabanlı güç yükselteçlerinin sayısal olarak güç kontrolleri yapılmış olmaktadır (Analog Devices, 2018).

Bu çalışmada, kontrolör bir ADC-DAC' veri dönüştürücülerinin tamamlanmış hali değil, hangi tip mimarilerin kullanıldığını, ne amaçla kullanıldığını ile ne kadar çözünürlükte olması gerektiği adreslenmiştir. Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Makalenin faz kaydırıcı

mimarilerine ilişkin yapılan çalışmalar Bölüm 2’de ele alınmıştır. Bölüm 3’te tasarım detayları ve veri dönüştürücülerin zorluğu açıklanmıştır. Sonuç ve geleceğe yönelik çalışmalara Bölüm 4’te yer verilmiştir.

2. FAZ KAYDIRICI MİMARİLERİ

Bir faz kaydırıcı temel olarak sinyalin büyüklüğünü değiştirmeden gelen sinyalin fazını 0° ile 360° arasında değiştirme işlevine sahip bir bloktur. Bu faz değişiklikleri, faz dizili anten sistemlerinde toplam yayınlanan sinyalin yönünü kontrol etmek için gereklidir. Faz dizili bir anten sistemi, anten elemanlarının her birine uygulanan sinyallerin fazını bağımsız olarak ayarlayarak ve bu sinyalleri toplu olarak yayınlamak bir hüzmeyi yönünü elektronik olarak hızla değiştirebilmesi, birden fazla hüzmeyi aynı anda farklı yönleri taramasını sağlamaktadır, bu da radar sistemlerinin eş zamanlı olarak irtifa bulma, arazi takibi gibi farklı işlevleri yerine getirmesini mümkün kılmaktadır. İki ana kategoride incelenen faz kaydırıcılardan pasif faz kaydırıcılar, faz kaydırma sırasında güç tüketmeyip pasif ağlar nedeniyle zayıflamaya neden olmaktadır. Bu kayıpların amplifikatörler tarafından telafi edilmesi ek güç tüketimi gerektirmektedir. Buna karşılık pasif faz kaydırıcıların daha yüksek doğrusalığa sahip olmaları da bir avantajdır. Aktif faz kaydırıcılar ise düşük doğrusalığa sahiptir ve düşük güç tüketimi için yükseltme ve faz kaydırmayı bir arada yapmaktadır. Aktif faz kaydırıcılar pasif faz kaydırıcılara göre daha küçük boyutlarda daha iyi gürültü figürü değerlerinde ve daha geniş bant değerlerinde çalışabilmektedir. Vektör modülatörler bu amaçla geliştirilmiş yaygın olarak tercih edilen aktif faz kaydırıcı tipidir.

2.1. Aktif ve Pasif Faz Kaydırıcılardaki Veri Dönüştürücüler

Aktif faz kaydırıcıların mimarileri ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Tablo 1 literatürden alınan aktif faz kaydırıcı devrelerinin veri dönüştürücü modüllerini karşılaştırmaktadır. İncelenen çalışmalarda RF uygulamaları için farklı teknoloji nodlarındaki ($0.13 \mu\text{m}$, $0.18 \mu\text{m}$ ve 65nm vs.) DAC ve ADC kullanılması bu bileşenlerin teknolojik ilerlemelerle birlikte nasıl evrildiğini göstermektedir. Daha ileri teknoloji nodlarındaki çalışmalar genellikle daha yüksek performans, daha küçük boyut ya da düşük enerji tüketimi anlamına gelmektedir. İncelenen çalışmalardaki mimarilerde CMOS ve BiCMOS teknolojilerinin yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür. İncelenen tasarımların geniş bir frekans aralığında çalıştığı, tasarım özelliklerine göre 4-8 bit arasında faz çözünürlüğüne sahip olduğu ve daha küçük alanlarda kompakt tasarımların tercih edildiği görülmüştür. En ileri 40nm ve 45nm CMOS teknolojilerinin kullanıldığı (Qian, Zhang & Luo 2019; Shin & Rebeiz, 2012) çalışmalarında kullanılması, bu çalışmaların daha kompakt enerji verimli olduğunu göstermektedir. En geniş frekans aralığına sahip olan (Koh & Rebeiz, 2010; Luo, Li, Yao &

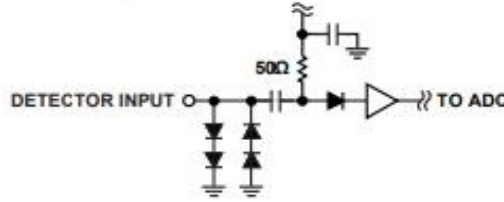
Cheng, 2019; Koh & Rebeiz, 2007; Koh & Rebeiz, 2008; Yao, Li, Luo, He& Li, 2018; Sah, Yu & Heo, 2013) tasarımların daha esnek uygulama senaryoları için daha uygun olabileceği değerlendirilmektedir. (Qian, Zhang & Luo, 2019) çalışmasında, 8 bit faz çözünürlüğü ile en yüksek çözünürlüğe sahip olması daha hassas faz ayarlarına sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca (Qian, Zhang & Luo, 2019) çalışmasının 0.41~1.67 derece ile en düşük RMS faz hatası aralığına sahip olması, yüksek doğruluğa sahip olduğunu göstermektedir. (Koh & Rebeiz, 2008) çalışmasında 4.2~13.2 dB ile en yüksek ortalama kazancına sahip olması bu tasarımın daha yüksek bir sinyal güçlendirmesi sağlayabileceğini göstermektedir.

Tablo.1 Aktif Faz Kaydırıcılarında Veri Dönüştürücülerin Performans Karşılaştırması

Kaynakça	Veri Dönüştürücü	Teknoloji	Frekans (GHz)	Faz Çözünürlüğü (bit)	Faz Çözünürlüğü (°)	Yöntem	RMS Faz Hatası (deg)	RMS Kazanç Hatası(dB)	FOM	Ortalama Kazanç (dB)	Çip Alanı (mm ²)	Güç (mW)	Besleme Voltajı (V)
Bu çalışma	ADC ve DAC	0.18 µm CMOS	8-12	7 veya 8	1.4-2.81	-	-	-	-	-	-	-	-
(Shimura vd., 2013)	DAC	65nm CMOS	76-81	7	2.81	-	2	<1.3	<2.6	2.3~4.3	0.307	-	-
(Shin vd., 2013)	DAC	0.13 µm CMOS	8-12	5	11.25	QAF	4~5	0.5	2~2.5	~11.5	8.7	870	2 ve 3
(Koh & Rebeiz, 2010)	DAC	0.18 µm BiCMOS	6-18	5	11.25	QAF	<5.6	<1.1	<6.16	16.5~19.5	0.9	61.67	3.3
(Yao vd., 2018)	DAC	0.13 µm BiCMOS	6-18	6	5.62	QAF	<4.36	<1.04	<4.53	-	2.34	74.4	3.3
(Duan vd., 2018)	DAC	0.13µm CMOS	12-18	6	5.62	PPF	1.8~4	0.6~0.9	1.08~3.6	-2.5~1	0.24	37.5	2.5
(Koh & Rebeiz, 2007)	DAC	0.13µm CMOS	6-18	4	22.5	QAF	2.7~10	0.5~1.7	1.35~17	-2.1~-0.2	0.45	8.7	1.5
(Koh & Rebeiz, 2008)	DAC	0.18 µm BiCMOS	6-18	4	22.5	QAF	5	0.9	4.5	4.2~13.2	5.39	330~660	3.3
(Li vd., 2021)	DAC	0.18 µm BiCMOS	8-12	5	11.25	PPF	<4.6	<0.6	<2.76	1.25~1.75	0.6	73.92	3.3
(Yao vd., 2018)	DAC	0.13 µm BiCMOS	6-18	6	5.62	QAF	<5.6	<1.5	<8.4	5~8	2.44	93.06	3.3
(Qian vd., 2019)	DAC	40nm CMOS	3-7	8	2.81	-	0.41~1.67	0.42~0.89	0.17~1.48	-	0.19	11.4~16.2	1.1
(Shin & Rebeiz, 2012)	DAC	45nm CMOS	60	4	22.5	-	<11	4	<44	-8~4	0.51	23	1.5
(Koh vd., 2009)	DAC	0.18 µm BiCMOS	40-45	4	22.5	QAF	<8.8	<1.3	<11.4	12.5	8.32	3600	5V(analog) 3.3V(digital)
(Sah vd., 2013)	DAC	0.18-µm BiCMOS	15-35	4	22.5	-	4.2~13	1~2.2	4.2~28.6	5- -13.5	0.19	25.2	1.8
(Koh & Rebeiz, 2008b)	DAC	0.18-µm BiCMOS	30-50	4	22.5	-	7-8.8	1.2	8.4-10.6	10.4	0.17	40	5
(Miura vd., 1995)	ADC	-	RF:1.54 2 IF:32 10 ⁻⁵	8	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-

3. VERİ DÖNÜŞTÜRÜCÜLERİN TASARIM DETAYLARI VE VERİ DÖNÜŞTÜRÜCÜLERDE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

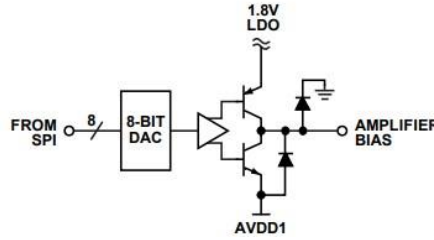
Bu bölümde Analog Devices firmasının ADAR1000 çipi referans alınmıştır. Şekil 3.1’de verilen (Analog Device, 2018) ADAR1000 çipine ait basitleştirilmiş güç dedektörü şemasında, güç izlemesi için çip dışı güç amplifikatörlerinin çıkışlarından alınan tepe gücünü örneklemek amacıyla kanal başına bir tane olmak üzere 4 adet güç dedektörü mevcuttur. Çip üzerindeki tek ADC, dört dedektör arasından seçim yapar ve çıkışı seri port arayüzü üzerinden okunan 8 bitlik sayısal veriye dönüştürür. Her bir dedektör girişi diyot tabanlı bir dedektöre bağlanmaktadır ve ardından yükseltilerek ADC’ye yönlendirilmektedir. Bir referans diyot, gerilimin sıcaklık değişimine duyarlı olacağı durumlarda, bu durumu en aza indirerek cihazın istikrarlı bir şekilde çalışmasını sağlamak amacıyla kullanılır. Bu nedenle diyot sıcaklık değişikliklerinin cihazın performansını olumsuz etkilemesini önlemek amacıyla devreye eklenmiştir. Dedektör girişleri çip üzerinde 50Ω ile eşleştirilmiştir. Çip içerisinde, dört adet güç dedektörünün ve sıcaklık sensörünün çıkışlarını örneklemek için 8 bitlik bir ADC içermektedir. (Analog Device, 2018)



Şekil 3.1 Basitleştirilmiş güç dedektörü şeması (Analog Device, 2018)

Şekil 3.2 (Analog Device, 2018) ADAR1000 çipinde yer alan basitleştirilmiş Power Amplifier (PA)/Low Noise Amplifier (LNA) Bias DAC şemasında, Galyum Arsenit (GaAs) veya Galyum Nitrür (GaN) PA’ların çip dışından yapılan öngerilimi için 5 adet çip üstü DAC yerleştirilmiştir. Bir adet DAC dört adet çip dışı güç amplifikatörlerinin her biri için beşinci DAC ise dört adet çip dışı düşük güç amplifikatörü için tasarlanmıştır. Serial Peripheral Interface (SPI)’den gelen 8 bitlik veri, DAC çıkışını ayarlamaktadır. Bir it-çek (push-pull) çıkış katı, DAC çıkışından 10mA akımı dışarıya verebilme ve içine alabilme imkanı sağlayacak şekilde ve aynı zamanda bunu 0 V ile -4,8 V aralığında bir gerilime dönüştürme işlemi yapabilme özelliğine sahiptir. Bu gerilim çip dışından bağlanacak PA’ların geçit (gate) gerilimlerini kontrol etmek için kullanılmaktadır. Böylece PA’ların güç kontrolleri yapılmış olur. LNA Bias DAC aynı zamanda yüksek çıkış empedansı sağlayan (disable) devre dışı bırakma moduna da sahiptir. Bu özellik LNA’lara esnek biaslama özelliği sunmaktadır. Kendi kendine öngerilimleme veya harici bir geçit gerilimi ile kontrol edilebilme imkanı sunmaktadır. Bu kontrolü LNA_BIAS_OUT_EN biti sağlamaktadır. Her bias DAC ile ilgili iki SPI kayıtlayıcısı

bulunmaktadır. Bunlardan ilki yükselteç aktifken bias voltajını ayarlamak için (Register 0x029'dan Register 0x02D'ye) diğeri ise yükselteç bias kapatmada uygun voltajı ayarlamak için bulunmaktadır (Register 0x046'dan Register 0x04A'ya). BIAS_CTRL biti (Bit 6, Register 0x030), DAC çıkışlarının her seferinde SPI üzerinden yeni ayarları yükleyerek değiştirilip değiştirilmeyeceğini veya çıkışların TX_EN veya RX_EN sinyaliyle (SPI iletim ve alım modu) veya harici iletim ve alım pininin durumuyla on ve off kayıtları arasında değiştirilip değiştirilmeyeceğini belirtmektedir (Analog Device, 2018).



Şekil 3.2 Basitleştirilmiş PA/LNA Bias DAC şeması (Analog Device, 2018)

Yukarıda belirtilen DAC'ların özel işlevleri aşağıdaki maddelerde özetlenmiştir.

1. Çip Dışı PA'ları Biaslamak: Dört farklı DAC, dört farklı çip dışı PA için bias voltajını sağlamaktadır.
2. Çip Dışı LNA'ları Ortaklaşa Biaslamak: Beşinci DAC, dört çip dışı LNA (Düşük Gürültü Yükselteç) arasında paylaşılır. Bu LNA'ların bias voltajını ayarlamak için kullanılmaktadır.
3. Dinamik Bias Ayarı: SPI'dan (Seri Çevre Arabirimi) gelen 8-bitlik veri ile DAC çıkışı ayarlanabilmektedir. Bu, dinamik olarak bias voltajını değiştirmek için gerekmektedir.
4. Farklı Çıkış Aralıklarında Çalışma: DAC, 0 V ile -4.8 V arasında bir çıkış aralığında çalışmaktadır. Bu aralık, GaAs veya GaN PA'larının geçit öngerilimlemesini sağlamak için gereklidir.

Özetle, DAC'lar bu uygulamada, GaAs veya GaN gibi malzemelerden yapılmış olan güç yükselteçleri ve düşük gürültü yükselteçleri için doğru öngerilimlemeyi sağlamaktadır. Bu, yükselteçlerin doğru ve istikrarlı bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

Yukarıda belirtilen blok şemalar incelendiğinde DAC'ın tasarımı ile ilgili tüm detaylar verilirse de DAC'ın tasarımında karşılaşılabilecek potansiyel zorlukları göstermektedir. Bu zorlukları şu şekilde sıralayabiliriz.

1. Geniş Çıkış Aralığı: DAC, 0 V ile -4.8 V arasında bir çıkış voltaj aralığına sahip. Bu, geniş bir çalışma aralığına sahip olması gerektiği anlamına gelmektedir.

2. Çoklu DAC'lar: Beş ayrı DAC'ın olması, entegre devre içerisinde daha fazla alanın kaplanması ve bu DAC'ların birbiriyle etkileşimlerinin doğru bir şekilde yönetilmesi gerektiği anlamına gelmektedir.
3. Yüksek Akım Çıkışı: DAC'ın çıkışında 10 mA'ya kadar akım sağlama/içine alma (sink etme) yeteneği olması, güç yönetimi ve akım sürme yeteneği açısından tasarım zorluklarına yol açabilmektedir.
4. Çeşitli Kontrol Modları: Belirtilen farklı kontrol bitleri ve register'lar (BIAS_CTRL, TR_SOURCE, TX_EN, RX_EN vb.) sayesinde DAC'ın çoklu modlarda çalışabilmesi gerekmektedir. Bu, tasarımın karmaşıklığını ve kontrol mantığının boyutunu artırmaktadır.
5. Düşük Empedanslı Eşleşme: Detektör girişlerinin 50 Ω ' a eşleştirilmesi gerekliliği, doğru eşleştirmenin sağlanmasını gerektirmektedir. Bu, özellikle yüksek frekansta bir zorluk yaratabilmektedir.
6. Sıcaklık Kompanzasyonu: Bahsi geçen referans diyotunun sıcaklık kompanzasyonu sağlaması, DAC'ın sıcaklık değişikliklerine karşı duyarlı olmamasını gerektirmektedir. Bu, tasarımın farklı sıcaklık koşullarında istikrarlı bir performans sergilemesi için ilave tasarım dikkatini gerektirebilmektedir.

4. SONUÇ VE GELECEĞE YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, hüzme şekillendirme sistemlerinde kritik bir rol oynayan faz kaydırıcılar ele alınmıştır. Özellikle aktif X-Bant faz kaydırıcılar ve bu kaydırıcılarda kullanılan veri dönüştürücülere (ADC ve DAC) odaklanılmıştır. Literatür taraması sonucu, dönüştürücülerin bazı teknik parametreleri hakkında detaylı bilgi bulunamamıştır. Ancak elde edilen bilgiler bu çalışmada karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. İncelenen çalışmalar veri dönüştürücüler açısından kıyaslandığında, DAC'ın daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Çoğu tasarımda DAC kullanılmasının, dijital kontrol sinyalleriyle faz ayarlamasının bu tasarımlar için kritik olduğu değerlendirilmiştir. Aktif faz kaydırıcı devrelerin azimuth çözünürlüğü ile VGA kazancı, I ve Q kazançlarının kontrolü, RMS faz hatası kontrolü ve RMS kazanç hatası, VGA'larda ana öngerilim akımı, faz çözünürlüğü, I/Q genliği ile genlik/faz hatasının DAC çözünürlüklerine bağlı olduğu tespit edilmiştir. DAC çıkışlarındaki gerilim düzeyi ve akım kapasitesinin devre tasarımları için kritik olduğu görülmüştür. İncelenen tasarımdaki ADC'nin ise IF sinyallerini sayısallaştırmada kullanıldığı görülmüştür.

Çalışmanın son hedefi ise, geleceğe yönelik olarak Analog Devices firmasının 4 kanallı ADAR1000 hüzme şekillendirme çipinin literatürde yer alan teknik özelliklerinden esinlenerek,

benzer bir çipin milli imkanlarla tasarlanıp üretilmesine katkı sağlamak amacıyla, bu yapıda kullanılabilecek 7 veya 8 bit ADC ve DAC tasarımlarının 180nm CMOS teknolojide bir ön çalışma olarak gerçekleştirilmesine yönelik olacaktır. Bu konuda başlatılan yüksek lisans tez çalışması kapsamında, geliştirilecek olan ADC ve DAC mimarilerinin şematik tasarımları ve benzetimleri, fiziksel serim tasarımları, Post Layout benzetimleri, DC, Transient ve AC benzetimleri, performans ölçütlerinin belirlenmesi, olası bir hüzme şekillendirici yongasına ait ilgili modüller ile bunların entegrasyonu olacaktır. İlgili dokümanda ve literatürde veri dönüştürücülerinin mimarileri hakkında bilgiye ulaşamamıştır ancak ileriye yönelik çalışmamızda 7 bit ADC için flash ADC mimarisi, 8 bit ADC için flash destekli SAR ADC mimarisi tercih edilmesi planlanmaktadır. DAC için ise 8 bitlik R-2R mimarisi tercih edilecektir.

KAYNAKÇA

- Analog Devices (2018). 8 GHz to 16 GHz, 4-Channel, X Band and Ku Band beamformer. <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADAR1000.pdf>
- Çalışkan, C. (2014). High dynamic range low noise amplifier and wideband hybrid phase shifter for SiGe BiCMOS phased array T/R modules. Sabancı Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:112046700>
- Duan, Z., Wang, Y., Lv, W., Dai, Y., & Lin, F. (2018). A 6-bit CMOS active phase shifter for ku-band phased arrays. *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, 28(7), 615-617. <https://doi.org/10.1109/LMWC.2018.2837885>
- Huu, Y., Zhan, J., Jiang, Z. H., Yu, C., & Hong, W. (2021). An orthogonal hybrid analog–digital multibeam antenna array for millimeter-wave massive MIMO Systems. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 69, 1393-1403. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:226527791>
- Koh, K.-J., May, J. W., & Rebeiz, G. M. (2009). A millimeter-wave (40–45 GHz) 16-element phased-array transmitter in 0.18- μ m SiGe BiCMOS technology. *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, 44(5), 1498-1509. <https://doi.org/10.1109/JSSC.2009.2017971>
- Koh, K.-J., & Rebeiz, G. M. (2007). 0.13 μ m phase shifters for X-, Ku-, and K-Band phased arrays. *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, 42(11), 2535-2546. <https://doi.org/10.1109/JSSC.2007.907225>
- Koh, K.-J., & Rebeiz, G. M. (2008). A Q -Band four-element phased-array front-end receiver with integrated wilkinson power combiners in 0.18 μ m SiGe BiCMOS technology. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 56(9), 2046-2053. <https://doi.org/10.1109/TMTT.2008.2002239>
- Koh, K.-J., & Rebeiz, G. M. (2008). An X- and Ku-Band 8-element phased-array receiver in 0.18 μ m SiGe BiCMOS technology. *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, 43(6), 1360-1371. <https://doi.org/10.1109/JSSC.2008.922737>
- Koh, K.-J., & Rebeiz, G. M. (2010). A 6–18 GHz 5-bit active phase shifter. 2010 IEEE MTT-S International Microwave Symposium, 792-795. <https://doi.org/10.1109/MWSYM.2010.5516907>
- Li, Z., Qiao, J., & Zhuang, Y. (2021). An X-Band 5-bit active phase shifter based on a novel vector-sum technique in 0.18 μ m SiGe BiCMOS. *IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs*, 68(6), 1763-1767. <https://doi.org/10.1109/TCSII.2020.3038068>
- Luo, L., Li, Z., Yao, Y., & Cheng, G. (2019). A 6–18 GHz 6-bit active phase shifter in 0.13- μ m SiGe BiCMOS. *IEICE Electronics Express*, 16. <https://doi.org/10.1587/elex.16.20190233>

- Malik, K. U., & Arif, S. (2021). A 5 bit Low loss compact switched delay line phase shifter for phased array radar applications. 2021 International Bhurban Conference on Applied Sciences and Technologies (IBCAST), 961-965. <https://doi.org/10.1109/IBCAST51254.2021.9393190>
- McLaughlin, D. J., Knapp, E. A., Wang, Y., & Chandrasekar, V. (2009). Distributed weather radar using X-band active arrays. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 24(7), 21-26. <https://doi.org/10.1109/MAES.2009.5208556>
- Miura, R., Tanaka, T., Chiba, I., Horie, A., & Karasawa, Y. (1995). Experiment with a multibeam DBF antenna mounted on a vehicle by receiving a satellite signal. *IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium. 1995 Digest*, 1, 94-97 c.1. <https://doi.org/10.1109/APS.1995.529971>
- Qian, H. J., Zhang, B., & Luo, X. (2019). High-Resolution wideband phase shifter with current limited Vector-Sum. *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, 66(2), 820-833. <https://doi.org/10.1109/TCSI.2018.2858017>
- Roh, W., Seol, J.-Y., Park, J., Lee, B., Lee, J., Kim, Y., Cho, J., Cheun, K., & Aryanfar, F. (2014). Millimeter-wave beamforming as an enabling technology for 5G cellular communications: theoretical feasibility and prototype results. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 106-113. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6736750>
- Sah, S. P., Yu, X., & Heo, D. (2013). Design and analysis of a wideband 15–35-GHz quadrature phase shifter with inductive loading. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 61(8), 3024-3033. <https://doi.org/10.1109/TMTT.2013.2267749>
- SeyyedEsfahlan, M., Öztürk, E., Kaynak, M., & Tekin, I. (2016). 77-GHz Four-Element Phased-Array Radar Receiver Front End. *IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology*, 6(8), 1162-1173. <https://doi.org/10.1109/TCPMT.2016.2571742>
- Shimura, T., Ohashi, Y., & Ohshima, T. (2013). A 76–81 GHz active phase shifter for phased array automotive radar in 65nm CMOS. 2013 European Microwave Integrated Circuit Conference, 252-255.
- Shin, D., Kim, C.-Y., Kang, D.-W., & Rebeiz, G. M. (2013). A High-Power packaged Four-Element X-Band Phased-Array transmitter in 13 μ m CMOS for radar and communication systems. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 61(8), 3060-3071. <https://doi.org/10.1109/TMTT.2013.2271488>
- Shin, W., & Rebeiz, G. M. (2012). 60 GHz active phase shifter using an optimized quadrature all-pass network in 45nm CMOS. 2012 IEEE/MTT-S International Microwave Symposium Digest, 1-3. <https://doi.org/10.1109/MWSYM.2012.6259477>
- Yao, Y., Li, Z., Cheng, G., Luo, L., He, W., & Li, Q. (2018). A 6-bit active phase shifter for X- and Ku-band phased arrays. 2018 IEEE International Conference on Integrated Circuits, Technologies and Applications (ICTA), 124-125. <https://doi.org/10.1109/ICTA.2018.8706046>

BİYOĞAZ TEKNOLOJİSİ VE ZEYTİN POSASININ BİYOĞAZ TEKNOLOJİSİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ SONUCU ELDE EDİLEBİLECEK ENERJİNİN SAPTANMASI

Salih SÖZER

Akdeniz University, Technical Science Vocational School, Department of Machine, Campus Antalya
ORCID ID: 0000-0003-3083-9416

ÖZET

Enerji tüm ülkeler için stratejik bir öneme sahiptir. Fosil enerji rezervlerinin yavaş yavaş tükenmeye başladığı günümüzde enerji, en pahalı üretim girdilerinden biri olmuştur. Sınırlı enerji kaynaklarının uzun süre doğru kullanımda kalabilmesi için yeni enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gerekmektedir. Biyogaz teknolojisi yenilenebilir enerji üretim yöntemlerinden birisidir. Bu yöntemin en önemli avantajı bir taraftan organik atıklardan enerji elde edilirken diğer taraftan organik gübre elde edilmesidir.

Tarımsal alanlarda ve tarımsal işletmelerde her yıl önemli miktarlarda organik artık ortaya çıkmaktadır. Biyokütle kaynaklarının değerlendirilebilmesi ve ekonomiye kazandırılması, oluştukları alanda ya da bölgede faydalı enerjiye dönüştürülebilmesinden geçmektedir. Bu atıkların gelişi güzel doğaya bırakılması veya direk yakılması çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Bu atıkların cinsine bağlı olarak yeraltı ve yer üstü kaynakları bilinçsizce kirlenmektedir.

Türkiye Akdeniz Bölgesinde yer alan Dünyanın önemli zeytinyağı üreticilerinden birisidir. Zeytinyağı üretiminde oluşan zeytin posası ya da yaygın bilinen adıyla pirina genel olarak yakılarak değerlendirilmektedir. Pirina içinde bulunan yağı elde etmekte mümkündür. Fakat bu işlem oldukça maliyetlidir. Çoğunluğu kırsal alanda ve küçük işletmeler şeklinde bulunan zeytin yağı sıkma fabrikaları bu yatırımı yapamamaktadırlar.

Bu çalışmada biyogaz teknolojisinden kısaca söz edilecek ve ülkemizde elde edilen zeytin posasından elde edilebilecek biyogaz miktarı hesaplanarak, sağlayabileceği faydalar ortaya konacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, Zeytin Posası, Biyokütle Enerjisi

BIOGAS TECHNOLOGY AND DETERMINATION OF THE ENERGY THAT CAN BE OBTAINED AS A RESULT OF EVALUATION OF OLIVE POMACE USING BIOGAS TECHNOLOGY

ABSTRACT

Energy has strategic importance for all countries. Nowadays, when fossil energy reserves are gradually depleting, energy has become one of the most expensive production inputs. In order for limited energy resources to remain in proper use for a long time, new energy sources and renewable energy sources must be used. Biogas technology is one of the renewable energy production methods. The most important advantage of this method is that, on the one hand, energy is obtained from organic waste, and on the other hand, organic fertilizer is obtained. Significant amounts of organic waste emerge in agricultural areas and agricultural enterprises every year. Evaluating biomass resources and bringing them into the economy is possible by converting them into useful energy in the area or region where they occur. Indiscriminately releasing these wastes into nature or burning them directly causes environmental pollution. Depending on the type of these wastes, underground and aboveground resources are unconsciously polluted.

Türkiye, located in the Mediterranean Region, is one of the world's important olive oil producers. The olive pomace formed in the production of olive oil, or as it is commonly known, the pirina, is generally evaluated by burning. It is possible to obtain the oil found in pirina. But this process is quite costly. Olive oil pressing factories, most of which are located in rural areas and as small businesses, cannot make this investment.

In this study, biogas technology will be briefly mentioned and the benefits it can provide will be revealed by calculating the amount of biogas that can be obtained from olive pomace obtained in our country.

Key Words: Biogas, Olive Pomace, Biomass Energy

1.GİRİŞ

Dünyamızın en büyük sorunlarının başında çevre kirliliği ve enerji sorunu gelmektedir. Dünya nüfusu günden güne artarken, artan nüfusa paralel olarak beslenme barınma gibi temel ihtiyaçlarda artmaktadır. İnsan hayatını kolaylaştıracak konforunu artıracak her türlü ekipman ve uygulamanın artması kişi başına düşen enerji tüketimini artırmaktadır. Tüketimin artması, üretiminde doğal olarak artmasını gerektirmektedir.

Araştırmalar günümüzdeki mevcut fosil kökenli enerji kaynakları rezervlerinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda 2020 yılı rezervleri baz alındığında petrolün 53,5 yıl,

doğal gazın 48,8 yıl ve kömürün 139 yıl sonra tükeneceği ön görülmektedir (Institute, 2023). Yapılan istatistiklere göre 2022 yılındaki Dünya birincil enerji tüketimi 604,04 EJ (exajoule) olmuştur (Institute, 2023). Dünya birincil enerji tüketiminin 190,69 EJ'lük kısmı ham petrolden, 141,69 EJ'lük kısmı doğal gazdan, 161,47 EJ'lük kısmı kömürden, 24,13 EJ'lük kısmı nükleer enerjiden, 40,68 EJ'lük kısmı hidroelektrik santrallerinden ve 45,18 EJ'lük kısmı yenilenebilir enerji kaynakların elde edilmiştir. Bu değer 2021 yılındaki tüketime oranla %1,1 oranında artmıştır. 2012- 2022 yılları arasındaki on yıllık ortalama artış oranı ise %1,4 olmuştur. Fosil kökenli enerji kaynaklarının tükenmesi yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli ve daha yoğun olarak kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dünyadaki yenilenebilir enerji kaynaklarından 2022 yılında 4204,3 TWh (terawatt saat)'lik enerji üretilmiştir. Bunun 2104,8 TWh'lik kısmı rüzgar santrallerinden, 1322,6 TWh'lik kısmı güneş panellerinden ve 776,9 TWh'lik kısmı ise diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından (jeotermal, biyokütle ve diğerleri) üretilmiştir. Ülkemizin 2022 yılında toplam 71,4 TWh'lik enerjiyi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretmiştir. Bunun 35,1 TWh'lik kısmı rüzgar santrallerinden, 15,9 TWh'lik kısmı güneş panellerinden ve 20,3 TWh'lik kısmı ise diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiği istatistiklere geçmiştir (Institute, 2023).

Biyogaz, organik materyallerin anaerobik koşullarda biyokimyasal fermentasyon ve mikrobiyolojik bakteri faaliyetleri ile parçalanması sonucu ortaya çıkan bir gaz karışımıdır. Biyogaz renksiz, kokusuz, havadan hafif, havaya göre yoğunluk oranı %94, oktan sayısı 110 olan bir gaz karışımıdır. Bir metre küplük biyogaz, içerisindeki metan oranına bağlı olmakla birlikte yaklaşık olarak 5000-5500 kcal'lik ısı değerine sahiptir. Biyogazın yanmasını sağlayan içerisindeki metan gazıdır. Metan gazı, CH₄ kimyasal formüllü, moleküler ağırlığı 16,04 gram, bir metre küpü 0,716 kg gelen, oldukça stabil yapıda bir hidrokarbon bileşiktir. Bir metre küp metanın yanması sonucunda yaklaşık 9500 kcal'lik ısı elde edilirken 1400 °C'lik sıcaklığa ulaşılabilir. Tablo 1.1'de bir metre küplük biyogazın içeriği görülmektedir.

Tablo 1.1 Bir m³ biyogazın ortalama hacimsel bileşimi (Alibaş, 1994)

Bileşim Elemanı	% Oranı
Metan (CH ₄)	54 - 80
Karbondioksit (CO ₂)	20 - 45
Azot (N ₂)	0 - 1
Hidrojen (H ₂)	1 - 10
Karbonmonoksit (CO)	0.1
Oksijen (O ₂)	0.1
Hidrojen Sülfür (H ₂ S)	az miktarda

Atıkları işleme ve enerjiyi geri kazanma kabiliyeti nedeniyle biyogaz teknolojisi, en popüler yenilenebilir enerji kaynaklarından biri haline gelmiştir. Hayvan yemi olarak kullanılmayan tarımsal atıklar genel olarak ya direkt yakılarak veya geliş güzel çürümeye bırakılarak ortadan kaldırılır. Bu durum ciddi çevre ve sağlık problemleri oluşturmaktadır. Biyogaz teknolojisiyle hem temiz bir enerji hem de toprak için iyi bir organik gübre elde edilebilmektedir. Türkiye Akdeniz Bölgesinde yer alan Dünyanın önemli zeytinyağı üreticilerinden birisidir. Zeytinyağı üretiminde zeytin karasuyu olarak adlandırılan zeytinyağı proses atıksuyu ve prina adı verilen zeytin posası olmak üzere iki tür atık oluşur. Zeytinyağı fabrikası atıkları iyi bir arıtma çözümü olmayan kötü şöhretli kirleticilerdir. Zeytinyağı üretimi sonucunda özellikle önemli miktarlarda zeytin posası atıkları oluşmaktadır. Zeytin posası yüksek organik yükü nedeniyle, yönetimi ve bertarafı endişe verici bir atıktır (Tufaner, 2020). Zeytinyağı üretiminde oluşan zeytin posası genel olarak yakılarak değerlendirilmektedir. Pirina içinde bulunan yağı elde etmekte mümkündür. Fakat bu işlem oldukça maliyetli olduğu için tercih edilmemektedir. Zeytinin meyvesi yağlık ve sofralık olarak işlenebilen ve bu işleme sonucu oluşan yan ürünleri değerlendirilebilen ve sağlık açısından çok faydalı olduğu için giderek talebi artan bir üründür. Dünyada yaklaşık olarak 12,7 milyon hektar alanda 23,6 milyon ton zeytin üretimi yapılmaktadır (FAO, 2021). Türkiye’de ise 1313326 ton zeytin üretilmiş olup bu değer dünya toplam üretimin %7’sidir. Dünya’da üretilen zeytinin büyük bir kısmı yağ üretimi için kullanılmaktadır. Pirina zeytinyağı üretim sürecinin bir yan ürünüdür ve Akdeniz ülkeleri için çok önemli bir biyokütle kaynağıdır. Pirinanın ana bileşenleri su, yağ, zeytin kabuğu ve çekirdeklerdir. Zeytinyağı üretim sürecinde ortaya çıkan katı ve sıvı kalıntıların niteliği, zeytinyağının çıkarılması için kullanılan teknolojiye ve yerel işletme koşullarına bağlıdır. Bu sebepten dolayı yaklaşık olarak 3 ile 8 kg zeytinden 1 kg zeytin yağı üretilmektedir. Bu değer yaklaşık olarak 5 kg alınabilir. Kısaca 5 kg zeytinden 1 kg zeytin yağı, 4 kg zeytin posası oluştuğu kabul edilebilir. Bu hesaba göre dünyada üretilen zeytin yağının en az 4 katı zeytin posası oluşmaktadır. Bu bilgiler ışığında 2022 yılında ülkemizde toplam 1630226 ton zeytin posası çıkmıştır. Zeytin posası miktarının hesabıyla ilgili detaylar tablo 1.2’de görülmektedir. Akdeniz Bölgesinde zeytin posası bol miktarda oluşmaktadır. Bu atıklar geliş güzel doğaya bırakılmakta veya direkt yakılmaktadır. Bu ise çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

Tablo 1.2 Ülkemizde 2022 yılında oluşan zeytin posası miktarı (TUIK, 2022)

Ürün	Yıllık üretim (ton)	Posa Oranı	Atık Miktarı (ton)	Elde edilebilirlik (%)	Elde edilebilir Atık (ton)
Yağlık Zeytin	2037783	0,8	1630226,4	100	1630226,4

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Örnek Alınan Çalışmalar

Bu çalışmada zeytin posası kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilen biyogaz verileri kullanılmıştır. Bu çalışma seçilirken pratik uygulamalara yakın olabilmesi açısından, beç sistem yerine kesikli yüklemeli sistem kullanılan ve fermentasyon sıcaklığı mezofil koşullarda gerçekleştirilen 2 farklı deneme baz alınmıştır. Bu denemelerden ilki Tekin ve Dalgıç'ın yaptığı çalışmadır (Tekin & Dalgic, 2000). Bu çalışmada %30,4 nem içeriğine sahip zeytin posası çalışma hacmi 1 litre olan cam tüplerde 37 C⁰ sıcaklık koşullarında, kesikli beslemeli olarak farklı bekleme sürelerinde ve farklı kuru madde oranlarında denemeye tabi tutulmuştur. Deneme materyali içerisine aşılama materyali konmuştur. Deneme ile ilgili temel parametreler tablo 2.1'de ve 2.2'de görülmektedir.

Tablo 2.1. Farklı bekleme süresi ve %10 kuru madde oranında yapılan deneme verileri (Tekin & Dalgic, 2000)

Bekleme süresi (gün)	10	20	30	40
Kuru Madde oranı (%)	10	10	10	10
Günlük yüklenen kuru madde (gram)	10	5	3,33	2,5
Metan Oranı (%)	79,5	81,9	84,0	82,6
Günlük metan Üretimi (litre/gün)	0,384	0,550	0,390	0,320
Kuru madde başına metan üretimi (litre metan/gram kuru madde)	0,0384	0,11	0,117	0,128

Tablo 2.2. Farklı kuru madde oranlarında ve 30 günlük bekleme süresinde yapılan deneme verileri (Tekin & Dalgic, 2000)

Bekleme süresi (gün)	30	30	30
Kuru Madde oranı (%)	5	10	15
Günlük yüklenen kuru madde (gram)	1,66	3,33	5
Metan Oranı (%)	81,40	84,00	90,70
Günlük metan Üretimi (litre/gün)	0,18	0,39	0,622
Kuru madde başına metan üretimi (litre metan/gram kuru madde)	0,108	0,117	0,124

İkinci deneme ise Sözer (2023) tarafından yapılan ve sığır gübresi içerisine %10, 25 ve 40 oranlarında zeytin posası ilave edilen kofermantasyon çalışmasıdır (Sozer, 2023). Denemeler 15 günlük bekleme süresinde, %7 kuru madde içeriğinde, 5 litre çalışma hacmine sahip kesikli beslemeli laboratuvar tipi biyogaz üreteçlerinde gerçekleştirilmiştir. Denemeye ait parametreler tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3. Sığır gübresi ve zeytin posası karışımlarında biyogaz üretimi (Sozer, 2023)

Bekleme süresi (gün)	15	15	15
Kuru Madde oranı (%)	7	7	7
Zeytin posası oranı (%)	10	25	40
Günlük yüklenen kuru madde (gram)	23,136	23,248	23,360
Metan Oranı (%)	59,224	62,270	62,671
Günlük metan Üretimi (litre/gün)	2,894	3,055	3,138
Kuru madde başına metan üretimi (litre metan/gram kuru madde)	0,125	0,131	0,134

2.2. Hesaplama Yöntemi

Hesaplama yaparken öncelikle ürünün kuru madde bazında miktarını hesaplamak gerekir.

$$\dot{U}_{km} = \dot{U} \times N \quad (1)$$

Bu eşitlikte \dot{U}_{km} = Kuru bazda ürün miktarını (ton), \dot{U} = toplam ürün miktarını (ton) ve N = ele alınan ürünün % nem oranını ifade etmektedir. Zeytin yağı sıkım işleminden sonra oluşan posanın ortalama kuru madde oranı ortalama olarak %29,61'dir (Sozer, 2023). Ülkemizde oluşan zeytin posası miktarı 2022 yılı verilerine göre 1630226,4 tondur (Tablo 1.2). Bu posanın 482710,037 tonu kuru maddedir. Üretilebilecek metan miktarını bulmak için;

$$M_{T\text{toplam}} = \dot{U}_{km} \times M_{km} \quad (2)$$

Bu eşitlikte $M_{T\text{toplam}}$ = Elde edilebilecek toplam gaz miktarını (m^3), M_{km} = Baz alınan kuru madde birimi başına üretilen gaz miktarını (m^3/ton) ifade eder. Sonra oluşan bu gazın ısı değerini bulmak gerekir.

$$M_{Isıl} = M_{T\text{toplam}} \times I_v \quad (3)$$

$M_{Isıl}$ = Oluşan gazın toplam ısı değerini (MJ), I_v = Ele alınan gazın birim başına ısı değerini (MJ/m^3) ifade eder. Metan gazının ısı değeri $39,8 \text{ MJ}/m^3$ 'tür. Son olarak bu gazın gaz jeneratörlerinde yakılarak elektrik üretilmesi sonucu elde edilebilecek elektrik miktarını hesaplamamız gerekir.

$$E_{\dot{U}} = \frac{M_{Isıl}}{3,6} \times J_{\%} \quad (4)$$

$E_{\dot{U}}$ = Toplam elektrik üretimini (MWh), $J_{\%}$ = Gaz jeneratörünün verim değerini (%) ifade eder. Bu değer biyogaz ve doğal gaz jeneratörlerinde %40 olarak alınabilir (Clarke Energy, 2023).

Her iki çalışmanın sonuçlarına baktığımız zaman bir gram kuru madde başına günlük üretilen metan miktarı 0,03 litre ile 0,134 litre arasında değişmektedir. Birinci ve ikinci çalışmalarda elde edilen veriler yukarıda verilen eşitlikler ile değerlendirilerek elde edilen sonuçlar tablo 2.4, 2.5 ve tablo 2.6'da görülmektedir.

Tablo 2.4. Tekin ve Dalgıç (2000)

Bekleme süresi (gün)	10	20	40
Kuru Madde oranı (%)	10	10	10
Metan Miktarı (m ³) M _{Toplam}	18536065,42	53098104,07	61786884,74
Isıl Değer (GJ/m ³) M _{Isıl}	737735,40	2113304,54	2459118,01
Elektrik (MWh/yıl) E _Ü	81970,60	234811,62	273235,33

Tablo 2.5. Tekin ve Dalgıç (2000)

Bekleme süresi (gün)	30	30	30
Kuru Madde oranı (%)	5	10	15
Metan Miktarı (m ³) M _{Toplam}	52342052,21	56533607,94	60049128,61
Isıl Değer (GJ/m ³) M _{Isıl}	2083213,68	2250037,60	2389955,32
Elektrik (MWh/yıl) E _Ü	231468,19	250004,18	265550,59

Tablo 2.5. Sözer (2023)

Bekleme süresi (gün)	15	15	15
Kuru Madde oranı (%)	7	7	7
Zeytin posası oranı (%)	10	25	40
Metan Miktarı (m ³) M _{Toplam}	60338754,63	63235014,85	65165855,00
Isıl Değer (GJ/m ³) M _{Isıl}	2401482,43	2516753,59	2593601,03
Elektrik (MWh/yıl) E _Ü	266831,38	279639,29	288177,89

3.SONUÇ

Ülkemiz tarımsal atıklar bakımından oldukça büyük bir potansiyele sahiptir. Fakat bu potansiyel yeteri kadar verimli olarak değerlendirilememektedir. Pratikte hayvan yemi gibi amaçlarla kullanılmayan tarımsal atıklar ya gelişi güzel doğaya bırakılmakta ya da direk yakılarak yok edilmektedir. Bu hem toprağın ihtiyacı olan organik maddelerin bilinçsizce yok olmasına hem de çevresel kaynakların kirlenmesine yol açmaktadır.

Ülkemizdeki önemli tarımsal ürünlerde biri de zeytin ve zeytin yağıdır. Ülkemiz zeytin yağı üretimi ve ihracatında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu nedenle oluşan atıkların en faydalı yöntemlerle değerlendirilmelidir. Organik atıkların değerlendirilmesinde tercih edilen yöntemlerden biri olan biyogaz teknolojisidir. Biyogaz teknolojisi ile hem organik atıklardan enerji elde edilmekte, hem de organik atıklar sterilize edilmiş bir şekilde toprağa gübre olarak geri verilmektedir.

Bu çalışmada zeytin posası kullanılarak yapılmış iki farklı makale baz alınarak elde edilebilecek metan gazından oluşacak ısı değerleri ve elektrik enerjisi miktarları hesaplanmıştır. Bu çalışmaların seçilmesinde, denemelerde kullanılan parametrelerin mevcut biyogaz tesislerinde

kullanılan parametrelere yakınlığı göz önünde bulundurulmuştur. Biyogaz üretiminde kullanılan parametrelerin değişmesi metan üretimini olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin ilk çalışmada bekleme süresinin 20 günden 40 güne çıkması metan üretimini %16,3 artırırken, tesis maliyetleri pratikte 2 kat artmaktadır. Çünkü fermentasyon tankı hacminin 2 kat büyümesi gerekmektedir. Bu sebeple genel olarak 15-20 günlük bekleme süreleri ideal sayılmaktadır.

Zeytin posasının biyogaz teknolojisi ile değerlendirilmesinde örnek alınan çalışmalara baktığımızda 20 günlük bekleme süresinde %10 kuru madde içeriğinde elde edilecek elektrik enerjisi miktarı 234811,62 MWh'tir. Diğer çalışmada zeytin posasının sığır gübresiyle birlikte kofermantasyonu değerlendirilmesi durumunda %40 zeytin posası %60 sığır gübresi karışımından elde edilebilecek elektrik enerjisi miktarı 288177,89 MWh'tir.

Karaca (Karaca, 2018) yapmış olduğu çalışmada süt sığırları ve yumurta tavuklarından elde edilebilecek biyogaz miktarını hesaplayarak elde edilebilecek elektrik enerjisi miktarını hesaplamıştır. Çalışma sonucuna göre yıllık olarak elde edilebilecek elektrik enerjisi süt sığırlarından 3716753 MWh, yumurta tavuklarından 360158 MWh olmak üzere toplam 4076910 MWh olduğunu tespit etmiştir.

Zeytin posasının biyogaz teknolojisiyle değerlendirilmesi durumunda süt sığırları gübresinden elde edilen elektrik enerjisinin %6-7'si kadarı, yumurta tavuğu gübresinden elde edilen elektrik enerjisinin %65-80'i kadarı üretilir. Ülkemizin 2022 yılında ürettiği elektrik miktarı 326,2 TWh'tir (Institute, 2023). Zeytin posasının biyogaz üretiminde kullanılması sonucu elde edilebilecek elektrik enerjisi miktarı ülkemizde üretilen elektrik miktarının ancak %0,71-0,88'i kadardır. Bu değerler enerji konusunda dışa bağımlı ülkemiz için önemsenmesi gereken rakamlardır.

Ülkemizdeki biyogaz tesisi sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu ülkemiz için sevindirici bir gelişmedir. Tarımsal atıkların ve özellikle hayvan besleme için kullanılmayan atıkların daha faydalı bir yöntem olan biyogaz teknolojisi değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Biyogaz teknolojisinin yaygınlaşmasıyla hem organik atıklar daha faydalı bir biçimde değerlendirilerek enerji açığının azaltılması sağlanacak hem de topraklarımızın organik madde ihtiyacı çevreyle dost yöntemlerle ve kendi öz kaynaklarımızla karşılanacaktır.

KAYNAKÇA

- Alibaş, K. (1994). *Biyogaz Üretimi ve Biyogaz Fermantörlerinin Enerji Kayıpları* Tarımsal Mekanizasyon 15.Ulusal Kongresi, Antalya.
- Clarke Energy. (2023). *CHP efficiency for biogas*. <https://www.clarke-energy.com/2013/chp-cogen-efficiency-biogas/>
- FAO. (2021). *Food and Agriculture data*. Retrieved Eylül 2023 from <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

- Institute, E. (2023). Statistical Review of World Energy. In: Energy Institute London, UK.
- Karaca, C. (2018). Determination of biogas production potential from animal manure and GHG emission abatement in Turkey. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 11(3), 205-210. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20181103.3445>
- Sozer, S. (2023). A research on biogas production from a mixture of olive pomace and cattle manure. *Biomass Conversion and Biorefinery*. <https://doi.org/10.1007/s13399-023-04405-4>
- Tekin, A. R., & Dalgic, A. C. (2000). Biogas production from olive pomace. *Resources Conservation and Recycling*, 30(4), 301-313. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(00\)00067-7](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(00)00067-7)
- Tufaner, F. (2020). *Zeytin Posası (Pirina) Atıklarından Biyogaz Üretimi* V. Uluslararası Battalgazi Bilimsel Çalışmalar Kongresi, Malatya.
- TUIK. (2022). *Tarım İstatistikleri*. Retrieved Ağustos 2023 from <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>

ÜLKEMİZDEKİ ÇİFTLİK HAYVANLARININ GÜBRELERİNİN VE BAZI TARIMSAL ATIKLARIN MİKTARLARININ TESPİTİ VE BİYOGAZ TEKNOLOJİSİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Salih SÖZER

Akdeniz University, Technical Science Vocational School, Department of Machine, Campus Antalya
ORCID ID: 0000-0003-3083-9416

ÖZET

Ülkemizde 38482000 hektar alanda tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Bu alanın %52,48' lik kısmına karşılık gelen 20194000 hektar alan toplam işlenen alan olarak geçmektedir. Bu alanın 16510000 hektarı ekilen alan, 2960000 hektar alanı nadas alanı, 718000 hektarı sebze bahçesi alanı ve 6000 hektar alanı süs bitkileri alanıdır. Tarımsal faaliyet yürütülen toplam alanın %9,54 lük kısmına karşılık gelen 3671000 hektarlık alanda çok yıllık bitkiler ve ağaçlar yer almaktadır. Ülkemizdeki hayvan varlığına bakacak olursak 2022 yılı istatistiklerine göre 17023791 adet büyük baş, 56265750 adet küçük baş ve 361096026 adet kümes hayvanı bulunmaktadır. TÜİK verilerine göre ülkemiz nüfusunun %17,25'i kırsal alanda yaşamaktadır ve tarımla geçinmektedir. Bitkisel ve hayvansal üretim genel olarak birlikte yürütülmektedir. Üretilen hayvansal ve bitkisel ürünlerin büyük bir kısmı ülke ihtiyacını karşılamak için yurt içinde tüketilmektedir. Kalan diğer kısım ise ihraç edilerek yurt dışında tüketilmektedir. Hayvansal ve bitkisel üretim faaliyetleri esnasında birçok tarımsal atık oluşmaktadır. Bu atıklar hayvansal üretim esnasında oluşan taze gübreler, bitkisel üretim esnasında ve sonrasında oluşan atıklardır. Bu çalışmada ülkemiz hayvan varlığından oluşan taze gübre miktarları, bitkisel üretim esnasında yüksek miktarlarda oluşan bazı ürünlere ait atıklar baz alınarak bu ürünlerden elde edilebilecek tarımsal atıklar hesaplanmıştır. Ayrıca bu atıkların biyogaz teknolojisi ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilebilecek enerji miktarları ve ekonomiye katkısı hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler; Çiftlik Hayvanları Gübresi, Tarımsal Atıklar, Biyogaz, Enerji

DETERMINATION OF THE AMOUNT OF LIVESTOCK' MANURE AND SOME AGRICULTURAL WASTES IN OUR COUNTRY AND ASSESSMENT WITH BIOGAS TECHNOLOGY

ABSTRACT

Agricultural activities are carried out in an area of 38482000 hectares in our country. 20194000 hectares of land, corresponding to 52.48% of this area, is considered as the total processed area. 16510000 hectares of this area is cultivated area, 2960000 hectares is fallow area, 718000 hectares is vegetable garden area and 6000 hectares is ornamental plants area. There are

perennial plants and trees in an area of 3671000 hectares, which corresponds to 9.54% of the total area where agricultural activities are carried out.

If we look at the number of animals in our country, according to the statistics of 2022, there are 17023791 bovine, 56265750 ovine and 361096026 poultry.

According to TUIK data, 17.25% of our country's population lives in rural areas and makes a living from agriculture. Crop and animal production are generally carried out together. Most of the animal and plant products produced are consumed domestically to meet the country's needs. The remaining part exports and consumed abroad. Many agricultural wastes are generated during animal and plant production activities. These wastes are fresh manures generated during animal production and wastes generated during and after crop production.

In this study, the amount of fresh manure produced by the animal population of our country and the agricultural wastes of some products produced in high amounts during plant production were calculated. In addition, the amount of energy that can be obtained as a result of utilizing these wastes with biogas technology and their contribution to the economy have been calculated.

Keywords; Livestock Manure, Agricultural Waste, Biogas, Energy

1.GİRİŞ

Ülkemizde 38482000 hektar alanda tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Bu alanın %52,48' lik kısmına karşılık gelen 20194000 hektar alan toplam işlenen alan olarak geçmektedir. Bu alanın 16510000 hektarı ekilen alan, 2960000 hektar alanı nadas alanı, 718000 hektarı sebze bahçesi alanı ve 6000 hektar alanı süs bitkileri alanıdır. Tarımsal faaliyet yürütülen toplam alanın %9,54 lük kısmına karşılık gelen 3671000 hektarlık alanda çok yıllık bitkiler ve ağaçlar yer almaktadır. Bu alanın 2385000 hektarlık alanını meyve, içecek ve baharat bitkileri alanı, 385000 hektarlık alanını bağ ve 901000 hektarlık alanı zeytin ağaçlarının kapladığı alan oluşturmaktadır. Tarımsal faaliyet yürütülen toplam alanın %37,98' lik kısmına karşılık gelen 14617000 hektarlık alanda çayır mera arazisi olarak geçmektedir (TUIK, 2022).

Ülkemizdeki hayvan varlığına bakacak olursak 2022 yılı istatistiklerine göre 17023791 adet büyük baş, 56265750 adet küçük baş ve 361096026 adet kümes hayvanı bulunmaktadır (TUIK, 2022).

Bitkisel üretimde yapılan faaliyetler genel olarak yıl içinde belli zaman periyotlarında yapılırken, hayvancılıkta yapılan üretim faaliyetleri yıl boyunca devam etmektedir. Bu faaliyetler esnasında oluşan kimi zaman değerlendirilebilen kimi zaman bir anda ve büyük miktarda oluştuğu için yeterince değerlendirilemeyen birçok tarımsal atık mevcuttur. Tarımsal

atıkların bir kısmı doğrudan, hiçbir işleme tabi tutulmadan değerlendirilebilirken bir kısmı bazı özel işlemlerden geçirilerek değerlendirilebilmektedir. Bu atıkların uygun olanlarının bir kısmı doğrudan hayvan besleme için kullanılabilmekte, bir kısmı içerdikleri ısı değer sebebiyle doğrudan yakacak olarak değerlendirilebilmektedir. Bir kısmı ise özel işlemlerden geçirilerek gazlaştırma ve proliz gibi işlemlerle bünyelerinde bulunan ısı enerjisi değerlendirilmekte, sıkıştırılarak ve preslenerek pelet ya da briket haline getirilip yakacak olarak kullanılabilmekte, içerdikleri yüksek organik maddeden faydalanmak için gübre olarak da kullanılabilmektedir. Tarımsal atıkların bir kısmı ise direk yakılarak yok edilmekte ve doğaya zarar verilmektedir. Bunun en bilinen örneği yasak olmasına rağmen anız yakılması ve bu yakmanın kontrolde çıkması sonucu oluşan anız yangınlarıdır. Bir kısım tarımsal atık ise vahşi depolama olarak adlandırdığımız, gelişi güzel bir şekilde doğaya bırakılarak yok olması sağlanmakta ve hiçbir fayda elde edilememektedir.

Tarımsal atıkların daha verimli bir şekilde değerlendirilebilmesi için özel işlemlere tabi tutulabilmesi ve bu işlemlerin gerçekleştirilebileceği çiftlik ölçütünde ya da fabrika ölçütünde işletmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ise belli bir maliyet ve yatırım gerektirmektedir. Ülkemizdeki tarımsal yapı incelendiğinde işletmelerin küçük aile işletmeleri olduğu görülmektedir. Bu sebeple küçük aile işletmelerinde bu tip değerlendirme tesislerinin kurulup işletilmesi pratikte çok mümkün görülmemektedir.

Ürünlerin üreticiden alınıp işlendiği ve katma değerinin artırıldığı büyük işletmelerde, bu tip atık değerlendirme tesislerinin kurulması ve işletilmesi ekonomik açıdan daha uygun ve daha ekonomiktir. Ürün işleme esnasında oluşan atıkların başka bir amaçla değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması daha faydalı olacaktır. Fakat bu tip yatırımlar büyük gelir getiren kısa sürede kendini finanse eden yatırımlar olmadığı için kurulması ve işletilmesi çok cazip değildir. Bu tür işletmelerin sayısının artırılması için devlet eliyle desteklenmesi ve bu tip atıkların değerlendirilmesi için kurulan tesislerin kurulumunu cazip hale getirilmesi gerekir. Bu hem ülke ekonomisine hem de çevreye yapılmış bir yatırım olacaktır. Çevreye yapılan yatırımların maliyetinin gözetilmeden, geleceğe yapılan yatırımlar olduğu ve bizden sonraki nesillere daha temiz ve daha doğal bir dünya bırakmak için yapıldığı unutulmamalıdır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmada ülkemizde tarımsal faaliyetlerden dolayı oluşan ve biyogaz üretiminde ekonomik olarak değerlendirilebilecek hayvansal ve bitkisel atık potansiyeli hesaplanmıştır. Bu atıklar çiftlik hayvanları varlığımızdan oluşan gübre miktarı, üretimi en fazla olan tahıl ve endüstriyel bitkilerden oluşan bitkisel atıklar, örtü altı üretimde en fazla üretimi yapılan domates, biber, patlıcan bitkilerine ait atıklar ve zeytin posası atıklarıdır. Bu atıklar dışında çok yıllık bitkilere

(ağaçlara) ait budama atıkları ve çoğunlukla sert kabuklu meyvelere ait kabuk atıkları da büyük miktarlarda oluşmaktadır. Fakat budama atıkları ve çoğunlukla sert kabuklu meyvelere ait kabuk atıkları katı yakıt olarak pratikte değerlendirilmektedir. Bu atıkların içerdiği yüksek selüloz oranı ve düşük nem içeriği sebebiyle peletlenmesi, preslenerek biriktelenmesi daha ekonomik ve daha uygundur. Bu sebeple biyogaz üretimine daha uygun olan tarımsal atıklardan elde edilebilecek biyogaz miktarları hesaplanacaktır.

2.1. Çiftlik hayvanlarının oluşturduğu tarımsal atıklar (taze gübreler)

Ülkemizdeki hayvan varlığına bakacak olursak 2022 yılı istatistiklerine göre 17023791 adet büyük baş, 56265750 adet küçük baş ve 361096026 adet kümes hayvanı bulunmaktadır (TUIK, 2022). Bu hayvan sayıları baz alınarak Özcan ve arkadaşlarının (Özcan, Öztürk, & Yıldırım, 2011) yaptıkları çalışmadaki verilerden yararlanılarak gübre miktarları hesaplanmıştır. Yapılan hesaba göre yıllık olarak kuru madde bazında elde edilebilecek hayvansal atık miktarı 18,16 milyon ton'dur. Yapılan hesaplama ve oluşturulan veriler tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Çiftlik hayvanlarının oluşturduğu tarımsal atıklar (2022)

Çiftlik hayvanı sınıfı	Büyük baş	Küçük baş	Kümes
Hayvan sayısı*	17023791	56265750	361096026
Birim yaş gübre miktarı (ton/yıl)	9,95	0,82	0,03
Toplam yaş gübre miktarı (Milyon ton/yıl)	169,3867	46,13792	10,832881
Kuru gübre oranı (%)	12,7	25	25
Toplam kuru gübre miktarı (Milyon ton/yıl)	21,51211	11,53448	2,7082202
Kullanılabilirlik (%)	65	13	99
Kullanılabilir toplam kuru gübre miktarı (Milyon ton/yıl)	13,98287	1,499482	2,681138
GENEL TOPLAM			18,163494

*(TUIK, 2022)

2.2. Tahıl ve endüstriyel bitkilerden oluşan bitkisel atıklar

Bu kısımda üretimi en fazla olan tahıl ve endüstriyel bitkilerden üçer adedi baz alınarak hesaplama yapılmıştır. Bu ürünler buğday, arpa, mısır, ayçiçeği, kütlü pamuk ve şeker pancarıdır. Literatüre baktığımızda tarımsal atıkların hesaplanması ile ilgili farklı yöntemler bulunmakla birlikte, bu araştırmada hasat indeksine dayanan hesaplama yöntemi kullanılacaktır (Polat, 2020). Tarımsal atık miktarı ile ürün verimi arasında dolayısıyla hasat indeksi ile ürün miktarı arasında bir ilişki bulunmaktadır. Hasat indeksi ile atık miktarı arasındaki ilişki aşağıda verilen eşitlikte olduğu gibi ifade edilebilir.

$$HI = \frac{P_M}{P_W + P_M} \quad (1)$$

$$P_W = P_M \times \left(\frac{1}{H_I} - 1 \right) \quad (2)$$

$$P_D = P_W \times (1 - r_n) \quad (3)$$

Bu eşitliklerde, H_I ; hasat indeksi, P_M ; ürün miktarı (ton), P_W ; atık miktarı (ton), P_D ; atığın kuru madde miktarı (ton), r_n ; nem oranı (%) olarak verilmiştir. Tarımsal atıkların tamamının elde edilebilmesi ve tamamının kullanılabilmesi mümkün değildir. Gerçekçi değerler oluşturabilmek için elde edilen atık miktarının kullanılabilirlik yüzdesi ile çarpılması gerekir. Tahıl ve endüstriyel bitkilerden elde edilebilecek bitkisel atıkların hesaplanmasında Polat'ın (Polat, 2020) yaptığı çalışmadaki katsayılar kullanılarak güncel tarımsal verilerle birleştirilerek tablo 2.2 oluşturulmuştur. Yapılan hesaplama sonucuna göre buğday, arpa, mısır, ayçiçeği, kütlü pamuk ve şeker pancarı için elde edilebilecek bitkisel atık miktarı 2022 üretim verilerine göre kuru bazda 16,80 milyon ton' dur.

Tablo 2.2 Bazı Tahıl ve endüstriyel bitkilerden oluşan bitkisel atıklar (2022)

Ürün cinsi	Üretim miktarı* (ton)	Hasat İndeksi	Nem (%)	Kullanılabilirlik yüzdeleri (%)	Toplam Atık (ton)	Kullanılabilir toplam atık (ton)
Buğday	19750000	0,37	0,15	0,14	33628378,38	4707972,97
Arpa	8500000	0,34	0,15	0,15	16500000,00	2475000,00
Mısır	8500000	0,42	0,47	0,6	11738095,24	7042857,14
Ayçiçeği	2550000	0,35	0,15	0,6	4735714,29	2841428,57
Kütlü pamuk	2750000	0,3	0,17	0,7	6416666,67	4491666,67
Şeker pancarı	19253962	0,9	0,3	0,55	2139329,11	1176631,01
GENEL TOPLAM					22735556,37	

*(TUIK, 2022)

2.3. Örtü altı üretimde oluşan tarımsal atıklar (domates, biber ve patlıcan)

Örtü altı üretim yapılan seralar, cam ve plastik örtülü seralar olarak ikiye ayrılmaktadır. Ülkemizde 2022 verilerine göre (TUIK, 2022) toplam 810881 dekar alanda örtü altı üretim yapılmaktadır. Bu alanın %7,35'lik kısmını oluşturan 59663 dekar alan cam sera, %58,12'lik kısmını oluşturan 471284 dekar alan plastik sera, %13,62'lik kısmını oluşturan 110426 dekar alan yüksek tünel ve %20,91'ini oluşturan 169538 dekar alan alçak tünel plastik seradır. Örtü altı alanlarda sebze, meyve ve süs bitkileri üretimi yapılmaktadır.

Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde oluşan atıklar üretim esnasında oluşan ve üretim sonrası sökülme oluşan atıklar olarak ikiye ayrılır. Bu kısımda örtü altı sebze üretiminde en çok üretimi yapılan domates, biber ve patlıcan bitkilerinden oluşan atıklar hesaplanmıştır. Bu hesaplamada Bilgin ve arkadaşlarının (Bilgin, Ertekin, & Kürklü, 2012) yapmış olduğu çalışmadaki atık miktarları baz alınmıştır. Atık miktarları her üç ürünün yetiştiricilik yapıldığı cam ve plastik

seralar için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Cam seralardan elde edilebilecek atık miktarı yıllık olarak kuru bazda 47836,84 ton, plastik seralardan elde edilebilecek atık miktarı yıllık olarak kuru bazda 345211,21 tondur. Seralardan elde edilebilecek yıllık kuru bazda toplam atık miktarı 393048,05 tondur. Bu atıklarla ilgili hesaplamalar ve ayrıntılar tablo 2.3'te görülmektedir.

Tablo 2.3. Örtü altı bitkisel atık miktarları (2022)

Sera tipi	Cam sera			Plastik sera		
	Ekim alanı* (da)	Atık miktarı (t/da)	Toplam atık (ton)	Ekim alanı* (da)	Atık miktarı (t/da)	Toplam atık (ton)
Domates	30980	1,07	33148,60	227317	1,03	234136,51
Biber	10629	0,93	9884,97	93946	0,93	87369,78
Patlıcan	5521	0,87	4803,27	25218	0,94	23704,92
TOPLAM			47836,8			345211,21
GENEL TOPLAM						393048,05

*(TUIK, 2022)

2.4. Zeytin posası atıkları

Ülkemiz dünya zeytin ve zeytin yağı üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır. Dünyada yaklaşık olarak 12,7 milyon hektar alanda 23,6 milyon ton zeytin üretimi yapılmaktadır (FAO, 2021). Türkiye'de ise 1313326 ton zeytin üretilmiş olup bu değer dünya toplam üretimin %7'sidir. Zeytin meyvesi sofralık ve yağlık olmaz üzere iki gruba ayrılmaktadır. Farklı çeşitlere göre zeytin yağı verimi değişmektedir. Bir birim zeytinyağı elde etmek için dört ila sekiz birim arasında yağlık zeytin kullanılmaktadır (TEPGE, 2022). Bu kısımda hesaplama yaparken 5kg zeytinden 1 kg zeytin yağı, 4 kg ise posa elde edildiği kabul edilmiştir. Bu bilgiler ışığında 2022 yılında toplam 1630226,4 ton zeytin posası çıkmıştır. Ülkemizde oluşan zeytin posası ile ilgili yapılan hesaplamaların ayrıntıları tablo 2.4'de görülmektedir.

Tablo 2.4. Ülkemizde oluşan zeytin posası miktarı (2022)

Ürün	Yıllık üretim* (ton)	Posa Oranı	Atık Miktarı (ton)	Elde edilebilirlik (%)	Elde edilebilir Atık (ton)
Yağlık Zeytin	2037783	0,8	1630226,4	100	1630226,4

*(TUIK, 2022)

2.5. Biyogaz miktarının hesaplanması

Biyogaz üretiminde kullanılacak tarımsal atık ürün miktarları 2022 yılı verilerine göre yukarıda hesaplanmıştır (tablo 2.1, tablo 2.2, tablo 2.3 ve tablo 2.4). Oluşan bu tarımsal atıklardan

üretilebilecek biyogaz miktarını hesaplamak için daha önceden yapılmış çalışmalardaki sayısal değerler esas alınarak hesaplamalar yapılacaktır.

Seçilen tarımsal atıkların biyogaz enerji eşdeğerlerinin belirlenmesi amacıyla, ham biyogazda metan yüzdesi %60 kabul edildiğinde, enerji karşılığının 22,7 MJ/m³ olacağı kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır (Acaroğlu, 2013; Çakal & Çelik, 2022) Büyükbaş, küçük baş ve kümes hayvanlarının kuru madde bazında bir ton gübresinden yaklaşık olarak 200 m³ biyogaz elde edilir (Özcan, Öztürk, & Yıldırım, 2011).

Tarımsal atıkların biyogaz üretimi hesaplanırken, bir ton tarımsal atıktan 20 m³ biyogaz üretildiği kabul edilmiştir (Çakal & Çelik, 2022; Öztürk, 2008).

Zeytin posasının nem oranı % 70 civarındadır. Bir ton posada yaklaşık 300 kg kuru madde bulunur. Tekin ve Dalgıç (Tekin & Dalgic, 2000) yaptıkları çalışmada bir gram kuru madde başına günlük olarak 0,11 litre metan gazı üretildiğini saptamışlardır. Buna göre bir ton zeytin posasından 33 m³ metan gazı elde edilebilir. Metan gazının ısı değeri 39,8 MJ/m³'tür. Elde edilen ısı değerlerin elektriğe çevrilmesi için şu formül kullanılmıştır

$$E_{\text{Ü}} = \frac{M_{\text{Isıl}}}{3,6} \times J_{\%} \quad (1)$$

E_Ü= Toplam elektrik üretimini (MWh), J_%= Gaz jeneratörünün verim değerini (%) ifade eder. Bu değer biyogaz ve doğal gaz jeneratörlerinde %40 olarak alınabilir (Clarke Energy, 2023).

Bu veriler ışığında ortaya çıkan değerler tablo 2.5'te görülmektedir.

Tablo 2.5. Ülkemizde oluşan bazı tarımsal atıkların biyogaz teknolojisi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilebilecek enerji değerleri (2022)

Atık Cinsi	Atık miktarı (ton)	Biyogaz miktarı (m ³)	Isıl Değeri (GJ)	Elektrik üretimi (MWh)
Taze gübreler	18163494,00	3632698801	82462262,78	9162473,64
Tahıl ve endüstriyel bitkiler	22735556,37	454711127,4	10321942,59	1146882,51
Sera atıkları	393048,05	7860961	178443,81	19827,09
Zeytin posası	1630226,40	53797471,2*	2141139,35	237904,37
TOPLAM	42922324,82	4149068360,34	95103788,54	10567087,62

*% 100 metan gazı

3.SONUÇ

Ülkemiz yoğun tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü bir ülkedir. Bu tarımsal faaliyetler sonucunda büyük miktarlarda tarımsal atıklar oluşmaktadır. Bu atıkların en verimli şekilde değerlendirilmesi bir gerekliliktir. Tarımsal atıklar farklı yöntemlerle değerlendirilebilir. Bu yöntemlerden en çok tercih edileni biyogaz teknolojisidir. Hem tarımsal atıklardan enerji elde

edilmekte, hem organik bir gübre elde edilmekte, hem bu atıkların vahşi depolanması sonucu oluşan koku ve hijyen problemleri ortadan kaldırılmaktadır.

Ülkemizde oluşan tarımsal atıkların biyogaz teknolojisi ile değerlendirilmesi sonucunda yaklaşık 4.1 milyar m³ biyogaz oluşmaktadır. Bu gazın ısıl değeri yaklaşık olarak 95,1 milyon GJ'dür. Bu gazın biyogaz jeneratörlerinde yakılması sonucunda elde edilebilecek elektrik enerjisi miktarı 10,5 TWh'tir.

Ülkemizin 2022 yılında ürettiği elektrik miktarı 326,2 TWh'tir (Institute, 2023). Ülkemizdeki taze hayvan gübrelerinin, üretimi en fazla olan tahıl ve endüstriyel bitkilerin atıklarının, sera atıklarının ve zeytin posalarının biyogaz teknolojisi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilebilecek elektrik enerjisi 10,5 TWh tir ve bu miktar toplam üretimin %3,21'ine karşılık gelmektedir.

Ülkemiz enerji konusunda dışa bağımlıdır ve ithalat kalemleri içinde en büyük pay enerjiye ayrılmaktadır. Enerji ülkeler için stratejik öneme sahiptir. Bu sebeple dünyadaki tüm ülkeler kendi öz kaynaklarıyla kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme çabasındadır. Geçmişte yaşanan petrol krizi konunun ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Ülkemizde bir yandan ihtiyacı olan enerji kaynaklarını çeşitlendirilirken bir taraftan da yenilenebilir enerji kaynakları konusunda büyük yatırımlar yapmaktadır. Ülkemizdeki organik atıkların biyogaz teknolojisi ile değerlendirilmesi enerji açığını azaltılmasında küçükte olsa bir katkı sağlayacaktır. Günümüzde biyogaz tesis sayıları ülkemizde ve dünyada günden güne artmaktadır. Bu sevindirici bir gelişmedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli ve yoğun olarak kullanılması, atıl olan bu kaynakların ekonomiye kazandırılarak, enerji açığının ve dışa bağımlılığın azaltılmasında önemli bir role sahip olacaktır.

KAYNAKÇA

- Acaroğlu, M. (2013). Alternatif Enerji Kaynakları (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Bilgin, S., Ertekin, C., & Kürklü, A. (2012). Türkiye'deki sera bitkisel biyokütle atık miktarının belirlenmesi Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi,
- Clarke Energy. (2023). CHP efficiency for biogas. <https://www.clarke-energy.com/2013/chp-cogen-efficiency-biogas/>
- Çakal, S., & Çelik, S. (2022). Türkiye Genelinde En Çok Yetiştirilen Tarımsal Ürünlerin Atıklarının Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi. *El-Cezeri*, 9(1), 1-11.
- FAO. (2021). *Food and Agriculture data*. Retrieved Eylül 2023 from <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Institute, E. (2023). Statistical Review of World Energy. In: Energy Institute London, UK.
- Özcan, M., Öztürk, S., & Yıldırım, M. (2011). Türkiye'nin Farklı Kaynak Tiplerine Göre Biyogaz Potansiyellerinin Belirlenmesi IV Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu, Kocaeli.
- Öztürk, H. (2008). *Yenilenebilir enerji kaynakları ve kullanımı*. Teknik Yayınevi.
- Polat, M. (2020). Türkiye'nin Tarımsal Atık Biyokütle Enerji Potansiyelindeki Değişim. *Toprak Su Dergisi*, 19-24.
- Tekin, A. R., & Dalgic, A. C. (2000). Biogas production from olive pomace. *Resources Conservation and Recycling*, 30(4), 301-313. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(00\)00067-7](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(00)00067-7)

- TEPGE. (2022). *Ürün Raporu 2021 Zeytinyağı*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
<https://arastirma.tarimormman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporlar%C4%B1/2021%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporlar%C4%B1/Zeytinya%C4%9F%C4%B1%20%C3%9Cr%C3%BCn%20Raporu%202021-350%20TEPGE.pdf>
- TUIK. (2022). *Tarım İstatistikleri*. Retrieved Ağustos 2023 from
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>

LASTİK PİŞİRME KALIPLARINDAKİ DESEN SEGMENTLERİNİN İMALATI VE KALİTE KONTROLÜ

Osman ASİ

Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Uşak
ORCID ID: 0000-0003-2096-6075

Okan YILMAZ

Uzun Hidrolik Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul Deri OSB, Tuzla / İstanbul
ORCID ID: 0009-0007-3702-4224

Ahmet Efe GEZMİŞOĞLU

Uzer Makina ve Kalıp Sanayii A.Ş., Kocaeli Arslanbey OSB, Kartepe / Kocaeli
ORCID ID: 0000-0003-0524-5181

ÖZET

Taşıtların en önemli bileşenlerinden birisi kullanılan lastiklerdir. Lastikler, otomobilin yerle temasını sağladığı için çok önemlidir. Kauçuk malzemeden üretilen lastikler sırt, omuz, yanak ve topuk olmak üzere dört farklı bölümden oluşmaktadır. Üzerinde kılcal kanallar bulunan sırt bölgesi lastiğin zeminle temasını sağlamaktadır. Mevsimlere göre kullanılan lastikler üretim malzemelerinin haricinde, sırt deseni, kanallar ve diş derinliğinde de farklı özellikler göstermektedir. Lastiklerin imalatı, istenilen tasarımlara göre imalatı yapılmış olan kalıplar kullanılarak, lastik pişirme preslerinde yapılmaktadır. Lastik pişirme preslerinde kullanılan kalıplar, istenilen desen tasarımına göre imatları yapılmış olan desen segmentlerinin birleştirilmesinden meydana gelmektedir. Desen segmentlerinin imatları, lastiklerin sırt desenine göre farklı malzemeler kullanılarak ve farklı imalat yöntemleri ile yapılmaktadır. Genellikle kış lastiklerinin imalatında çelik veya alüminyum malzemelerden 5 eksenli takım tezgâhlarında CAD-CAM teknolojisi kullanılarak talaşlı imalat yöntemleri ile yaz lastiklerinde ise alüminyum malzemelerden döküm yöntemi ile imatları yapılmaktadır. Lastiğin sırt desenini oluştururken lastik desen segmentlerinde kerf adı verilen parçalardan yararlanılmaktadır. Kerfler genellikle paslanmaz çelik saçlardan saç şekillendirme yöntemleri ile imal edildikten sonra desen segmentlerine lazer kaynağı ile birleştirilmesi yapılmaktadır. Desen segmentlerinin imalatında malzeme seçiminin doğru yapılması ve imalat esnasında - imalat sonrasında önemli kalite kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, talaşlı imalat yöntemi ve döküm yöntemi ile imatları yapılan desen segmentlerinin tasarımı, imalatı, kerflerin desen segmentlerine birleştirilmesi ve uygulanan kalite kontrolleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lastik Pişirme Kalıbı, Desen Segmenti, Kerf, İmalat, Kalite Kontrol

MANUFACTURING AND QUALITY CONTROL OF TREAD SEGMENTS IN TIRE CURING MOLDS

ABSTRACT

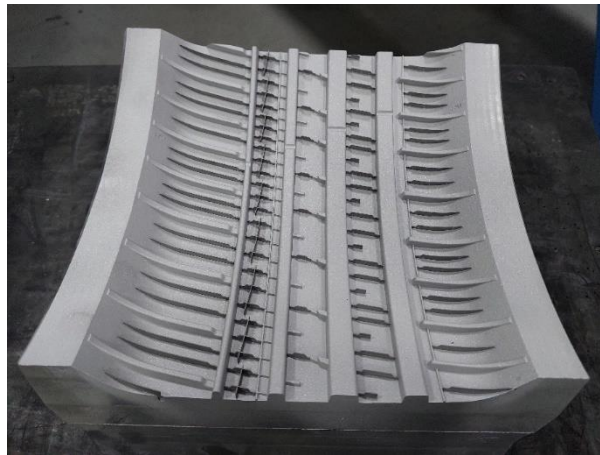
One of the most important components of vehicles is the tires used. Tires are very important as they ensure the car's contact with the ground. Tires made of rubber material consist of four different parts: tread, shoulder, sidewall and bead. The tread area, which has capillary channels on it, ensures that the tire comes into contact with the ground. Tires used depending on the season have different characteristics in terms of tread pattern, grooves and tread depth, as well as production materials. Tires are manufactured in tire curing presses using molds manufactured according to the desired designs. Molds used in tire curing presses consist of combining tread segments manufactured according to the desired tread design. Tread segments are manufactured using different materials and different manufacturing methods depending on the tread pattern of the tires. Generally, winter tires are manufactured using machining methods using CAD-CAM technology on 5-axis machine tools in steel or aluminum materials, and summer tires are manufactured using the casting method from aluminum materials. When creating the tread segments of the tire, parts called sipes are used in the tire tread segments. Sipes are generally manufactured from stainless steel sheets using sheet metal producing methods and then joined to the tread segments by laser welding. In the manufacturing of tread segments, material selection must be made correctly and important quality controls must be carried out during and after manufacturing. In this study, information is given about the design and manufacturing of tread segments manufactured by machining method and casting method, the joining of sipes to tread segments and the applied quality controls.

Keywords: Tire Curing Molds, Tread Segment, Sipe, Manufacturing, Quality Control

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojik gelişmelerin en fazla olduğu alanlardan birisi otomotiv sektörüdür. Taşıtların performansı, görselliği, hafifliği gibi konularda önemli araştırmalar yapılmaktadır. Taşıtların en önemli bileşenlerinden birisi de kullanılan lastiklerdir. Lastiklerin istenilen çalışma koşullarında yüksek performansları için önemli tasarımlar ve imalatlar gerçekleştirilmektedir. Lastikler, otomobilin yerle temasını sağladığı için çok önemlidir. Kauçuk malzemeden üretilen lastikler sırt, omuz, yanak ve topuk olmak üzere dört farklı bölümden oluşmaktadır. Üzerinde kılcal kanallar bulunan sırt bölgesi lastiğin zeminle temasını sağlamaktadır. Mevsimlere göre kullanılan lastikler üretim malzemelerinin haricinde, sırt

deseni, kanallar ve dış derinliğinde de farklı özellikler göstermektedir (Rodgers, 2020, French, 1989). Lastiklerin imalatı, istenilen tasarımlara göre imalatı yapılmış olan kalıplar kullanılarak, lastik pişirme preslerinde yapılmaktadır. Lastik pişirme preslerinde kullanılan kalıplar, istenilen desen tasarımına göre imatları yapılmış olan desen segmentlerinin birleştirilmesinden meydana gelmektedir. Desen segmentlerinin imatları, lastiklerin sırt desenine göre farklı malzemeler kullanılarak ve farklı imalat yöntemleri ile yapılmaktadır. Genellikle kış lastiklerinin imalatında çelik veya alüminyum malzemelerden 5 eksenli takım tezgâhlarında CAD-CAM teknolojisi kullanılarak talaşlı imalat yöntemleri ile yaz lastiklerinde ise alüminyum malzemelerden döküm yöntemi ile imatları yapılmaktadır. Lastiğin sırt desenini oluştururken lastik desen segmentlerinde kerf adı verilen parçalardan yararlanılmaktadır. Kerfler genellikle paslanmaz çelik saçlardan saç şekillendirme yöntemleri ile imal edildikten sonra desen segmentlerine lazer kaynağı ile birleştirilmesi yapılmaktadır. Desen segmentlerinin imalatında malzeme seçiminin doğru yapılması ve imalat esnasında - imalat sonrasında önemli kalite kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Kerflerin kalıp içinde kullanılırken ve lastiklerin pişirme esnasında şeklini ve özelliklerini koruması gerekmektedir. Bu nedenle, kerf imalatı yapılırken ısıl işlem ile sertleşebilen, yüksek sertlik ve dayanıma sahip olan, uzun süreli kullanım için de korozyon dayanımının iyi olduğu malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Tasarımı yapılan lastiklerin imalatında kullanılacak olan desen segmentlerinin hangi üretim yöntemi ile üretileceğine karar verdikten sonra ayrı ayrı imatları yapılarak kovan olarak adlandırılan yerde bir araya yerleştirilmeleri yapılarak lastiğin imalatında bütün kalıbı oluşturmaktadır. Aşağıdaki Şekil 1’de desen segmentine örnek verilmektedir. Şekil 2’de ise lastik pişirme kalıbının ayrıntılı resmi ve burada desen segmentlerinin kullanım yeri verilmiştir.



Şekil 1. Desen segmenti



Şekil 2. Lastik pişirme kalıbı (Uzer Makina Şirket Kataloğu, 2023)

2. DESEN SEGMENTLERİNİN İMALATI

2.1. Desen Segmentlerinin Talaşlı İmalat Yöntemi İle İmalatı

CNC tezgâhlarını kullanarak makine parçalarının talaşlı imalat yöntemleri ile imalatı günümüzdeki imalat yöntemleri arasında en çok tercih edilen imalat yöntemlerinin başında gelmektedir. Lastik pişirme kalıbındaki desen segmentlerinin imalatı genellikle çelik veya alüminyum malzemeleri kullanarak, 5 eksenli takım tezgâhlarında CAD-CAM teknolojisi kullanılarak yapılmaktadır. Aşağıdaki Şekil 3’de desen segmentlerinin CNC tezgâhlarında üretimi esnasındaki resmi verilmiştir.



Şekil 3. Desen segmentlerinin CNC tezgâhlarında imalatı

Desen segmentlerinin talaşlı imalat yöntemi ile imalatında, tasarımdan imalatın sonuna kadar pek çok işlem vardır. Özellikle imalat esnasında her kademede gerekli kalite kontrollerin yapılması çok önemlidir. Kalite kontroller, yüksek hassasiyete sahip kalite kontrol cihazları ve aletleri ile yapılmaktadır. Özellikle desen segmentlerinin üzerine yerleştirilen kerflerin yerleştirileceği kanalların tasarımda belirtilen ölçülerde imalatının yapılması ve bunların ayrıntılı bir şekilde kalite kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Aşağıda bir desen segmentinin talaşlı imalat yöntemi ile imalatında uygulanan işlemler verilmiştir.

Desen segmentlerinin imalatında uygulanan önemli işlemler:

1. Teknik dosyanın hazırlanması
2. CAD-CAM tasarımı
3. Blokların kesilmesi ve segmentlere bölünmesi
4. Delme ve dış açma işlemlerinin yapılması
5. Talaşlı imalatın yapılması
6. İlk segmentin 2D ve 3D kontrollerinin yapılması
7. Kerf montajı, kerf ayaklarının lazer kaynak ile sabitlenmesi,
8. Tesviye işlemi
9. Soğuk ara boşluk yapılması ve kontrolünün yapılması
10. Kumlama
11. Temizleme
12. Kalite kontrollerinin yapılması

2.1. Desen Segmentlerinin Döküm Yöntemi İle İmalatı

Makine parçalarının döküm yöntemlerini kullanarak imalatında farklı döküm yöntemleri kullanılmaktadır. Desen segmentlerinin alüminyum malzeme kullanarak metal kokil kalıba döküm yöntemi ile imalatı en çok kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Ancak, alüminyum malzemenin döküm işlemi sonrasında mikro yapıda porozitelerin meydana gelmesini engellemek için önemli önlemlerin alınması gerekmektedir (Vinarcik, 2003, Campbell, 2015). Desen segmentlerinde porozitelerin meydana gelmesi desen segmentlerine yerleştirilen kerflerin montajında önemli sorunlar oluşturmaktadır. Desen segmentlerinin döküm yöntemi ile imalatında pek çok işlem aşamaları vardır ve bu süreçte gerekli kalite kontrol işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Aşağıdaki Şekil 4’de desen segmentlerinin metal kokil kalıbı kullanılarak imalatı sonrası resmi verilmiştir.



Şekil 4. Desen segmentlerinin döküm işlemi sonrası resmi

Aşağıda bir desen segmentinin döküm yöntemi ile imalatında uygulanan işlemler verilmiştir.

1. Malzeme temini
2. Müşteriden 2D ve 3D ürün datası temini
3. Kerf ve model tasarımının yapılması
4. Model malzemesinin kesilmesi
5. Modelin teknik resimde belirtilen değerlere göre işlenmesi
6. Kalite kontrol
7. Model kerflerinin çakılması
8. Silikonun hazırlanması
9. Silikona kerflerin yerleştirilmesi
10. Alçı kalıbın hazırlanması
11. Döküm işleminin yapılması
12. Kalite kontrol

3. SONUÇ

Bu çalışmada, bir otomobil lastiğinin imalatında kullanılacak olan lastik pişirme kalıbındaki desen segmentlerinin, talaşlı imalat yöntemi ve döküm yöntemi ile imalatlarındaki tasarımları, imalat prosesleri, kerflerin desen segmentlerine birleştirilmesi ve uygulanan kalite kontrolleri hakkında bilgiler verilmiştir.

KAYNAKÇA

- Campbell, J., 2015. Complete Casting Handbook Metal Casting Processes, Metallurgy, Techniques and Design, Second Edition, Elsevier.
- French, T., 1989. Tyre Technology, Adam Hilger, IOP Publishing Ltd.
- Rodgers, B., 2020. Tire engineering: an introduction, CRC Press/Taylor & Francis Group.
- Uzer Makina Şirket Kataloğu, 2023, <https://www.uzermakina.com/tr/indirme-merkezi>.
- Vinarcik, E.J., 2003. High Integrity Die Casting Processes, John Wiley & Sons.

TİTANYUM ALAŞIMLARININ SU JETİ İLE DÖVÜLMESİNDE İŞLEM PARAMETRELERİNİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİLERİNİN VARYANS ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Mustafa ARMAĞAN

Istanbul Medeniyet University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0003-0429-0351

Emirhan ÇALIM

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0003-0863-1651

Berzah YAVUZYEGİT

University of Portsmouth, School of Pharmacy and Biomedical Sciences

ORCID ID: 0000-0003-0759-780X

Yasemin YILDIRAN AVCU

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0003-3293-4257

Eray ABAKAY

Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgical and Materials Engineering,

ORCID ID: 0000-0003-2058-339X

Egemen AVCU

Kocaeli University, Ford Otosan Ihsaniye Automotive Vocational School, Department of Machine and Metal Technologies

ORCID ID: 0000-0002-3244-1316

ÖZET

Su jeti dövme yöntemi hızlı, ekonomik ve hedef malzemeye kontaminasyon riski oluşturmama gibi çeşitli üstünlükleri nedeniyle malzemelerin yüzey ve yüzey altı özelliklerinin geliştirilmesinde yenilikçi bir araştırma konusu olarak çalışılmaktadır. Bu çalışmada Ti6Al4V alaşımının su jeti dövme parametrelerinin değişimine bağlı olarak (işlem mesafesi ve süresi) yüzey pürüzlülüğü davranışı incelenmiştir. Yüzeylerin pürüzlülük analizleri için en yüksek tepe yüksekliği (R_p), en derin çukur derinliği (R_v) ve kuadratik ortalama pürüzlülük (R_q) parametreleri seçilmiştir. Deneyler L9 tam faktöriyel deney tasarımına göre değişen işlem süresi ve mesafelerinde gerçekleştirilmiştir. Parametrelerin etkileri varyans analizlerine göre belirlenmiş ve parametre seviyelerinin davranışları kontur grafikleri ile incelenmiştir. Varyans analizlerine göre R_p , R_v ve R_q yüzey pürüzlülüğü türleri için en etkili ve baskın deney parametresi, işlem süresi olarak bulunmuştur (sırasıyla, %63,17, %59,84 ve %69,60). İşlem mesafesi parametresi yüzde katkı oranlarının düşük olduğu görülmüştür (sırasıyla, %2,35, %10,82 ve %1,97). İşlem süresi artışı ile yüzey pürüzlülük değerleri radikal bir şekilde artmıştır. Ayrıca işlem mesafesi arttıkça R_v ve R_q artarken R_p azalmıştır. Tüm yüzey pürüzlülüğü parametrelerini içeren ve en yüksek pürüzlülüğü hedefleyen yanıt optimizasyonuna göre 7 saniye işlem süresi ve 90 mm işlem mesafesi seviyeleri seçimleri

optimum su jeti dövme parametreleri olarak bulunmuştur. Bu çalışma ile Ti6Al4V alaşımında istenen yüzey pürüzlülüğünü elde etmek için su jeti dövme parametrelerinin optimize edilebileceği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Jeti Dövme, Yüzey Pürüzlülüğü, Titanyum Alaşımı, ANOVA, Yanıt Optimizasyonu

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF PROCESS PARAMETERS ON SURFACE ROUGHNESS IN WATER JET PEENING OF TITANIUM ALLOYS USING VARIANCE ANALYSIS

ABSTRACT

Water jet peening is a novel research topic in the development of surface and subsurface properties of materials due to its various advantages, such as being fast, economical, and having no contamination risk. In this study, the surface roughness characteristics of Ti6Al4V alloy is investigated depending on various water jet peening parameters (stand-off distance and processing duration). The surface parameters, i.e., maximum peak height (R_p), maximum valley depth (R_v), and quadratic average roughness (R_q), are quantified. The L9 full factorial experimental design is used at varying processing durations and stand-off distances. The effect of parameters is determined according to the variance analysis and the behaviour of the parameter levels are investigated with the contour plots. The variance analyses show that the processing duration is the most effective parameter for R_p , R_v ve R_q (%63.17, %59.84, and %69.60, respectively), whereas the percentage contribution of the stand-off distance parameter is low for R_p , R_v , and R_q (2.35%, 10.82%, and 1.97%, respectively). The surface roughness parameters increase significantly with increasing processing duration. Additionally, as the stand-off distance increases, R_v and R_q increases while R_p decreases. According to the response optimisation that includes all surface roughness parameters and targets the highest roughness, the processing duration and stand-off distance level selections of 7 seconds and 90 mm are found to be the optimum water jet peening parameters. This study has shown that water jet peening parameters can be optimized to achieve the desired surface roughness in Ti6Al4V alloy.

Keywords: Water Jet Peening, Surface Roughness, Titanium Alloy, ANOVA, Response Optimisation

1. GİRİŞ

Mühendislik malzemelerinin uzun ömürlülük ve yüksek performans hedefleri özellikle uzay, havacılık ve biyomedikal gibi kritik sektörlerde gün geçtikçe artmaktadır. Amaca yönelik olarak üretilen parça ve ekipmanların yüzey ve yüzey altı malzeme özelliklerinin geliştirilmesi

ile bu hedefler sağlanabilmektedir. Günümüzde bilyalı dövme (Yildiran Avcu ve diğ., 2020), kumlama (Wang ve diğ., 2023) ve soğuk haddeleme (Mohammed ve diğ., 2023) gibi çeşitli mekanik yüzey işleme yöntemleri ile yüzey ve yüzey altı özellikler geliştirilebilmektedir. Ancak her yöntemin kendine ait bir takım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bunlara, maliyet, süre, altyapı, teknik zorluk, kontaminasyon riski ve etkinlik gibi süreç ve çıktı unsurları örnek verilebilmektedir. Özellikle biyomedikal endüstrisi için üretilen parça ve ekipmanlarda kontaminasyon riski kabul edilemeyecek bir çıktıdır. Bu nedenle sınırlı sayıda yüzey işleme yöntemleri biyomedikal malzemeler için uygulanabilmektedir. Su jeti dövme, hızlı, ekonomik ve kontaminasyon riski bulundurmama gibi çeşitli üstün avantajlara sahip bir mekanik soğuk şekil verme yöntemidir (He ve diğ., 2020; Stolárik ve diğ., 2023). Üstün avantajları nedeniyle biyomedikal malzemelerin su jeti ile dövülmesi üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda giderek artmıştır.

Dayanım, performans ve uzun ömürlülük beklenen yerlerde metalik biyomalzemeler sıklıkla kullanılmaktadır (Ghosh ve Abanteriba, 2016). Yapılan araştırmalara göre parça ve ekipman üretimlerinde en çok titanyum alaşımları, paslanmaz çelik, kobalt ve titanyum-nikel alaşımları kullanılmaktadır (Cho ve diğ., 2013). Titanyum alaşımları diğer metalik biyomalzemelere göre üstün dayanım, korozyon ve biyouyumluluk gibi özellikleri nedeniyle ön plana çıkmakta ve en çok Ti6Al4V alaşımı tercih edilmektedir (Jaafar ve diğ., 2020).

Geleneksel yüzey işlemleri kullanılarak Ti6Al4V alaşımının yüzey ve yüzey altı özellikleri literatürde kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ancak, su jeti dövmenin önceden bahsedilen üstün özelliklerine rağmen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Sınırlı sayıdaki çalışmaların korozyon, kalıntı gerilme ve yüzey pürüzlülüğü gibi çeşitli alt inceleme kollarını nadiren içermesi literatürdeki büyük boşluğu meydana getirmektedir. Klichova ve arkadaşları (Klichova ve diğ., 2023) Ti6Al4V alaşımına su jeti dövme işlemi uygulamışlar ve işlem sonunda implant malzemelerinin kemik ile birleşimi için kritik olan yüzey pürüzlülüğünü ve yüzey topografyasını incelemişlerdir. Çalışmada, işlem basıncının artmasıyla yüzey pürüzlülüğünün azaldığı, su jeti dövme ile elde edilen yüzey morfolojisinin geleneksel yöntemlerle üretilen implant parçalarının yüzey morfolojisine benzer olduğu ve bununla beraber su jeti dövme uygulanan yüzeylerde parça saplanmasıyla ilgili kirlilik olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Barriuso ve arkadaşları (Barriuso ve diğ., 2011) yaptıkları çalışmada, paslanmaz çelik AISI 316 LVM ve Ti6Al4V biyomalzemelerin yüzey pürüzlendirilmesinde su jeti ile dövmenin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Her iki alaşımda da yüzey pürüzlendirilebilmiş ancak paslanmaz çelikte daha derin tepe ve çukurlar görülmüştür. Sertlik incelemelerinde ise paslanmaz çelik malzemede 100 µm derinliğe kadar mikroyapı incelenmesi

ve sertlik artışı gözlemlenirken Ti6Al4V malzemede mikroyapı değişimi ve sertlik artışına rastlanmamıştır. Siahpour ve arkadaşları (Siahpour ve diğ., 2023) Cp-Ti alaşımına farklı parametreler altında su jeti dövme işlemi uygulamışlar ve değişen yüzey pürüzlülüğünü, mikroyapıyı ve kalıntı basma gerilmesi değerlerini incelemişlerdir. Çalışmadan çıkan sonuçlara göre, tarama hızının ve işlem mesafesinin azalmasıyla yüzey pürüzlülüğü artmıştır. Bunun tersi bir etkiyle, tarama hızının ve işlem mesafesinin artmasıyla kalıntı basma gerilmesinde artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, su jeti dövme işlemi ile yüzey sertliğinin arttığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada Ti6Al4V alaşımının su jeti ile dövülmesinde oluşan yüzey pürüzlülüğü davranışlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Değişen işlem süresi ve mesafesi parametrelerine göre su jeti dövme işlemleri uygulanmıştır. Dövülen yüzeylerin en yüksek tepe yüksekliği (R_p), en derin çukur derinliği (R_v) ve kuadratik ortalama pürüzlülük (R_q) parametreleri hesaba katılmıştır. İşleme parametrelerinin pürüzlülük parametrelerine olan etkileri belirlenmiştir. Ayrıca parametre seviyelerinin yüzey pürüzlülüğüne etkileri de incelenmiştir. Tüm testleri ve pürüzlülük parametrelerini ele alan yanıt optimizasyonuna göre optimum su jeti dövme parametreleri bulunmuştur. Böylece yapılan çalışma ile amaca yönelik yüzey pürüzlülüğü sonuçlarının elde edilebilmesi sağlanmıştır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

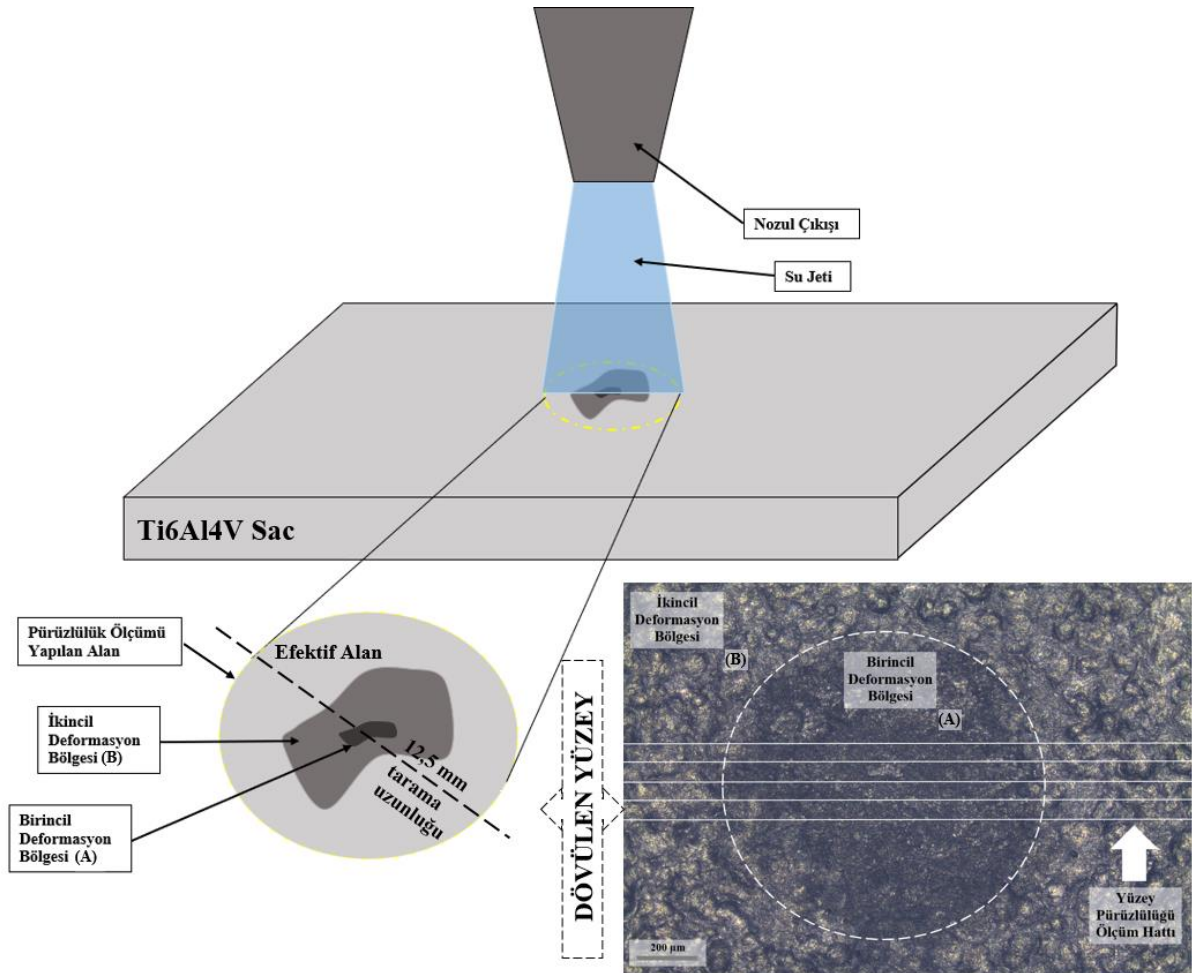
Bu çalışmada soğuk haddelenmiş sac formundan ticari olarak temin edilen Ti6Al4V alaşım malzemesi, giyotin makasla kesilerek deney numuneleri hazırlanmıştır. Numuneler 1,5 mm kalınlığında, 20x50 mm boyutlarında oluşturulmuştur. Su jeti dövme işlemi 50 HP gücüne sahip pompayı içeren 3 eksenli CT marka aşındırıcılı su jeti tezgahında gerçekleştirilmiştir. Deneyler için en ekonomik ve efektif parametre olacağı düşünülen seçimlere göre sabit ve değişken parametreler belirlenmiştir (Tablo 2.1).

Su jeti dövmenin ana prensibi yüksek basınçtaki suyun bir odaklama tüpü yani nozuldan geçirilerek hedef malzeme üzerine gönderilmesine dayanmaktadır. Oluşan yüksek basınçlı su jetinin yüzeyde meydana getirdiği su darbesi ve akışı etkisinde hedef malzemede plastik deformasyon oluşmaktadır. Böylece plastik deformasyon ile malzemelerin yüzey ve yüzey altı özellikleri değişebilmektedir.

Tablo 2.1. Su jeti dövme işlem parametreleri

İşlem Parametresi	Değer
İşlem mesafesi	70 mm, 80 mm ve 90 mm
İşlem Süresi	3 sn, 5 sn ve 7 sn
Basınç	170 MPa
Nozul çapı	0,76 mm
Orifis çapı	0,25 mm
Nozul açısı	90°

Çalışmada değişen işlem süresi ve mesafelerine göre noktasal şekilde su jeti dövme uygulanmıştır. Yöntemin uygulama prensibi ve deney düzeneğinin şematik görüntüsü Şekil 2.1’de verilmiştir.


Şekil 2.1. Su jeti dövme ve pürüzlülük ölçümü yapılan alanın şematik gösterimi

L9 tam faktöriyel deney tasarımına göre su jeti dövme testleri gerçekleştirilmiştir (Tablo 2.2). Olympus marka optik mikroskop ile tüm testlere ait dövme yüzeyleri incelenmiştir. Su jeti ile

dövülen yüzeylerde birincil ve ikincil deformasyon bölgeleri oluşmuştur. Deneylerin birincil deformasyon bölgelerinden alınan dairesel çapların ortalaması yaklaşık 850 μm bulunmuştur. Noktasal dövmenin yüzey pürüzlülüğüne ait tam karakterizasyonu için R_p , R_v ve R_q yüzey pürüzlülüğü (μm) parametre türleri seçilmiştir. Yüzey pürüzlülüğü değerlerinin ölçümü Mitutoyo SJ-301 marka-modelli yüzey pürüzlülüğü cihazında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler 12,5 mm tarama uzunluğunda gerçekleştirilerek noktasal dövmenin efektif alanının hesaba katılması sağlanmıştır. Tüm yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için en az beş kez ölçümler tekrar edilmiş ve değerlerin ortalamaları alınmıştır. Böylece çizgisel yüzey pürüzlülüğü incelemeleri için iki bölgeden de ölçümlerin alınması sağlanabilmiştir.

Tablo 2.2. L9 Tam faktöriyel deney tasarımı

Süre (s)	Mesafe (mm)
3	70
3	80
3	90
5	70
5	80
5	90
7	70
7	80
7	90

Minitab 21 yazılımı ile %95 güven aralığında regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Parametrelerin etkileri varyans analizlerine (ANOVA) göre belirlenmiş ve parametre seviyelerinin davranışları kontur grafikleri ile incelenmiştir. Ayrıca aynı yazılım ile tüm deneyleri ve yüzey pürüzlülüğü parametrelerini hesaba katan en yüksek yüzey pürüzlülüğü sonucu için yanıt optimizasyonu uygulanarak optimum deney parametreleri belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 2.1 ve 2.2’de verilen parametreler kullanılarak Ti6Al4V alaşımı numunelere su jeti dövme işlemi uygulanmıştır. Titanyum alaşımı numunelerin su jeti ile işlenebilirliğinin incelenmesi amacıyla birincil ve ikincil deformasyon bölgelerinden geçen doğrultuda yüzey pürüzlülükleri ölçülmüştür. Noktasal dövmenin etkisini gösteren R_p , R_v ve R_q yüzey pürüzlülüğü (μm) parametreleri hesaba katılmıştır. Değişken parametrelerin (işlem mesafesi ve işlem süresi) yüzey pürüzlülüklerine etkisinin istatistiksel olarak ortaya konması amacıyla ANOVA analizleri gerçekleştirilmiştir. Ölçülen yüzey pürüzlülük değerleriyle gerçekleştirilen ANOVA analizlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 3.1, 3.2 ve 3.3’de verilmiştir. Tüm modellerde p-değerlerinin 0’a ($p < 0,05$) yakın bulunması oluşturulan deney modellemesinin

istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Tablodaki sonuçlar incelendiğinde, tüm pürüzlülük değerleri için en fazla etkiye sahip parametrenin işlem süresi olduğu görülmüştür. İşlem süresi, Rp, Rv ve Rq yüzey pürüzlülük değerlerine sırasıyla %63,17, %59,84 ve %69,60 oranında katkı göstermiştir. Tüm pürüzlülük değerleri için işlem süresi parametresinin p-değerinin sıfıra yakın değerler alması bu parametrenin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. İşlem mesafesi ise yüzey pürüzlülük değerlerine sırasıyla %2,35, %10,82 ve %1,97 oranlarında katkıda bulunmuştur. Bu katkı değerlerinin işlem mesafesi parametresinin yüzey pürüzlülüklerine etkisinin göz ardı edilebilecek boyutta olduğunu göstermiştir. Ayrıca tüm yüzey pürüzlülüğü sonuçlarında, p-değerlerinin yüksek değerler alması (0,546-0,187-0,543>0,05) işlem mesafesi parametresinin istatistiksel olarak anlam taşımadığı anlamına gelmiştir.

Tablo 3.1. Rp yüzey pürüzlülük değeri için ANOVA analizi

Kaynak	Katkı	F-Değeri	P-Değeri
Model	65,52%	5,70	0,041
Süre	63,17%	10,99	0,016
Mesafe	2,35%	0,41	0,546
Hata	34,48%		
Toplam	100,00%		

Tablo 3.2. Rv yüzey pürüzlülük değeri için ANOVA analizi

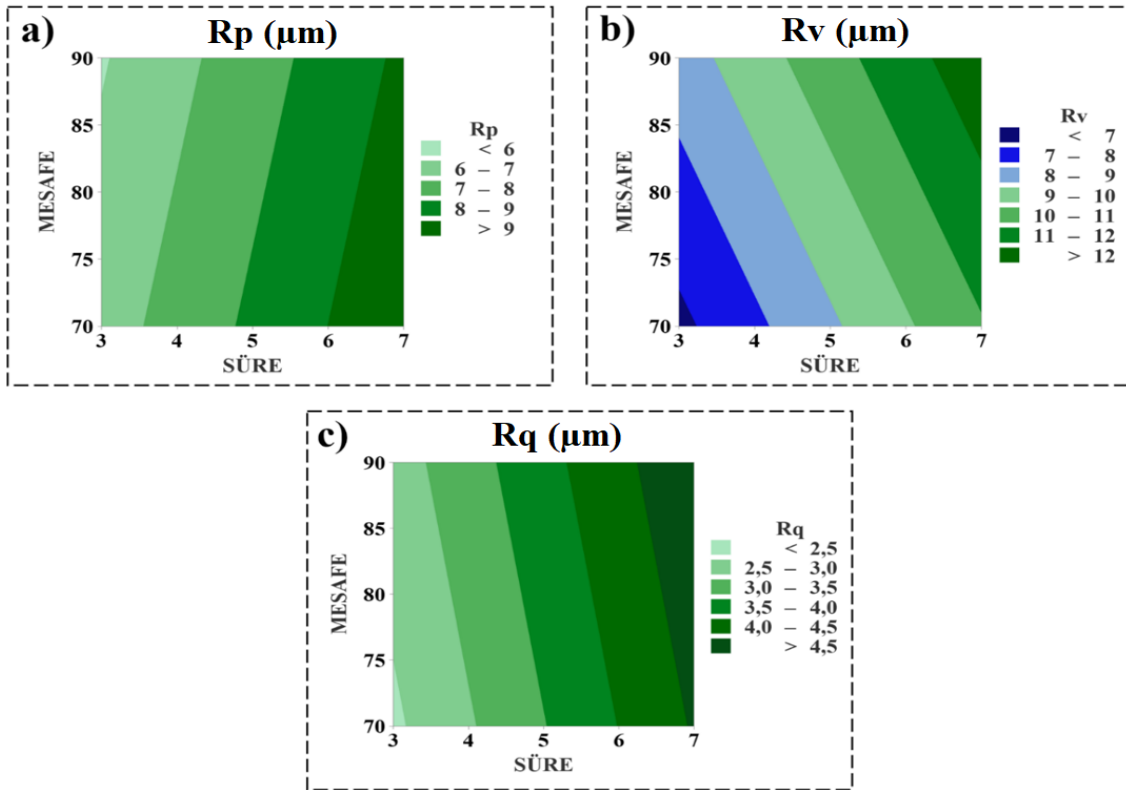
Kaynak	Katkı	F-Değeri	P-Değeri
Model	70,66%	7,23	0,025
Süre	59,84%	12,24	0,013
Mesafe	10,82%	2,21	0,187
Hata	29,34%		
Toplam	100,00%		

Tablo 3.3. Rq yüzey pürüzlülük değeri için ANOVA analizi

Kaynak	Katkı	F-Değeri	P-Değeri
Model	71,57%	7,55	0,023
Süre	69,60%	14,69	0,009
Mesafe	1,97%	0,42	0,543
Hata	28,43%		
Toplam	100,00%		

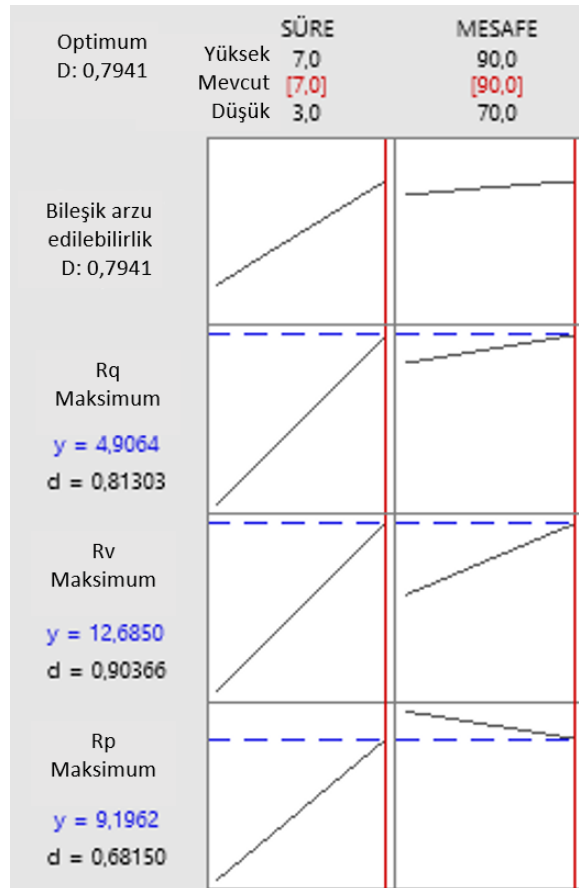
Birincil ve ikincil deformasyon bölgelerinden geçerek gerçekleştirilen pürüzlülük ölçümlerinin beraber hesaba katılması iki farklı noktada yoğunlaşan değişken ölçüm değerlerine sebep olmuştur. Bu değişkenlik, analiz sonuçlarında görülen yüksek hata oranının sebebi olmuş ve böylece modellerde ayrı bir parametre etkisi göstermiştir.

Parametre seviyeleri değişimlerinin R_p , R_v ve R_q yüzey pürüzlülüğü davranışları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla elde edilen kontur grafikleri sırasıyla Şekil 3.1’de verilmiştir. Grafiklerde, deneysel çalışmada kullanılan işlem mesafesi ve sürelerine göre oluşan pürüzlülük değerleri detaylı olarak izlenebilmiştir. İşlem mesafesi ve süresinin değişmesiyle en çok farklılık gösteren (yaklaşık $5 \mu\text{m}$) pürüzlülük parametresi R_v olarak bulunmuştur. Bu sonuç, su jetinin hedef malzeme üzerinde işlem süresi ve mesafesinin artmasıyla artan güçlü saçılımlı akış etkisinin meydana getirdiği derin vadi şeklindeki plastik deformasyonların oluşumu ile açıklanmıştır. R_v ’yi etkileyen parametre seviyelerinin değişimlerine olan büyük bağlılığı, kontur grafiğindeki (Şekil 3.1b) renk alanlarını ayıran çizgilerin eğimleri ile tespit edilmiştir. Tüm grafiklere göre, işlem süresinin artmasıyla tüm yüzey pürüzlülüğü değerlerinin dramatik bir şekilde arttığı görülmüştür. İşlem mesafesi incelendiğinde ise parametre seviyesi arttıkça R_v ve R_q değeri artarken R_p değeri azalmıştır.



Şekil 3.1. İşlem süresi ve mesafesi değişimlerine göre oluşan yüzey pürüzlülükleri: (a) R_p ; (b) R_v ; (c) R_q

Çalışmada malzemenin yüzeyinin işlenebilirliği yüzey pürüzlülüğü üzerinden değerlendirilmiş ve optimum deney parametrelerin belirlenmesinde maksimum yüzey pürüzlülüğü değerleri aranmıştır. Böylece tüm deneyleri ve yüzey pürüzlülüğü parametrelerini hesaba katan en yüksek yüzey pürüzlülüğü sonucu için yanıt optimizasyonu uygulanmıştır. Optimizasyon için yüzey pürüzlülükleri türlerinin eşit önemi ve ağırlığı için değer 1 olarak seçilmiştir. Böylece, %95 çift taraflı güven düzeyinde hesaplanmasıyla sonuçlanan yanıt optimizasyonu Şekil 3.2’de verilmiştir. Tüm yanıtlar için bileşik arzu edilebilirlik 0,7941 olarak bulunmuştur. Bu değer 1 değerine yakın olması yanıt optimizasyon çözümü için tatminkâr bir sonuç göstermiştir. Çözüm grafiğine göre, 7 saniye işlem süresi ve 90 mm işlem mesafesi seviyeleri optimum deney parametreleri olarak bulunmuştur.



Şekil 3.2. Maksimum yüzey pürüzlülüğü için yanıt optimizasyonu çözümü

4. SONUÇ

Bu çalışmada, Ti6Al4V alaşımına su jeti dövme işlemi uygulanmıştır. Bu yöntem ile yüzey pürüzlülük değerleri üzerinden malzemenin işlenebilirliği incelenmiştir. Regresyon analizleri ile kurulan modellerin doğruluğu ve parametrelerin etkileri varyans analizleriyle tespit edilmiştir. Yanıt optimizasyonu ile optimum parametreler bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen genel sonuçlar şu şekildedir:

1. Ti6Al4V alaşımı yüzeylerinin su jeti dövme yöntemi ile kontrollü olarak pürüzlendirilebileceği görülmüştür. Parametre optimizasyonu ile yüzey pürüzlülükleri davranışlarının amaca yönelik şekilde tasarlanabileceği sağlanmıştır.
2. Varyans analizlerine göre Rp, Rv ve Rq yüzey pürüzlülükleri için en etkili deney parametresi işlem süresi olarak bulunmuştur.
3. İşlem süresi artmasıyla tüm yüzey pürüzlülüğü parametreleri radikal bir şekilde artmıştır.
4. Yüzeyin işlenebilirliği, yüzey pürüzlülüğü üzerinden değerlendirildiği için yanıt optimizasyonu yöntemine göre maksimum yüzey pürüzlülüğüne ulaşılan 7 saniye işlem süresi ve 90 mm işlem mesafesi parametre seçimleri bu çalışma için optimum parametreler olarak belirlenmiştir.

Çalışmada ortaya çıkan sonuçlar su jeti dövmenin yüzey işlemede kullanılabilir yüksek potansiyele sahip bir soğuk yüzey işleme yöntemi olabileceğini göstermiştir. Alaşımında işleme sonucu değişebilen yüzey ve yüzey altı özelliklerinin alaşımın diğer performans özelliklerine (sertlik, mikroyapı, triboloji gibi) etkilerinin incelenmesi yönünde yeni çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya konmuştur. Özellikle yüzey pürüzlülüğünün büyük önem arz ettiği biyomedikal uygulamalar için bu çalışmada ortaya konan metodoloji ile Ti6Al4V alaşımının uygulama alanına bağlı olarak antibakteriyel aktivite ve hücre tutunumu benzeri biyolojik özelliklerinin geliştirilebileceği söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Barriuso, S., Lieblich, M., Multigner, M., Etxeberria, I., Alberdi, A., González-Carrasco, J. L. (2011). Roughening of metallic biomaterials by abrasiveless waterjet peening: Characterization and viability. *Wear*, 270(9-10), 634-639. doi:10.1016/j.wear.2011.01.024
- Cho, S. M., Park, J. W., Han, H. S., Seok, H. K., Moon, M. W., Kim, Y. C. (2013). Multifunctional composite coating as a wear-resistant layer for the bearing in total hip joint replacement. *ACS Appl Mater Interfaces*, 5(2), 395-403. doi:10.1021/am302452f
- Ghosh, S., Abanteraiba, S. (2016). Status of surface modification techniques for artificial hip implants. *Sci Technol Adv Mater*, 17(1), 715-735. doi:10.1080/14686996.2016.1240575
- He, Z., Yu, H., Zhao, S., Xing, J., Li, D., Li, C., Chen, L., Wang, S. (2020). An experimental and numerical analysis of water jet peening of Al6061-T6. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 107(9-10), 3833-3845. doi:10.1007/s00170-020-05282-1
- Jaafar, A., Hecker, C., Arki, P., Joseph, Y. (2020). Sol-Gel Derived Hydroxyapatite Coatings for Titanium Implants: A Review. *Bioengineering (Basel)*, 7(4). doi:10.3390/bioengineering7040127
- Klichova, D., Nag, A., Poloprudský, J., Foldyna, J., Pude, F., Sitek, L., Hloch, S. (2023). Utilising of water hammer effect for surface roughening of Ti6Al4V. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 126(11-12), 5633-5647. doi:10.1007/s00170-023-11521-y
- Mohammed, A.-J., Maher, I., Nakai, M., Gepreel, M. A. H. (2023). Effects of cold rolling and heat treatment on the microstructure and hardness of pure aluminium. *Materials Today: Proceedings*. doi:10.1016/j.matpr.2023.09.138

- Siahpour, P., Amegadzie, M. Y., Tieu, A., Donaldson, I. W., Plucknett, K. P. (2023). Ultrasonic pulsed waterjet peening of commercially-pure titanium. *Surface and Coatings Technology*, 472. doi:10.1016/j.surfcoat.2023.129953
- Stolárik, G., Svobodová, J., Klichová, D., Nag, A., Hloch, S. (2023). Titanium surface roughening with ultrasonic pulsating water jet. *Journal of Manufacturing Processes*, 90, 341-356. doi:10.1016/j.jmapro.2023.02.013
- Wang, S., Zhao, X., Hsu, Y., He, Y., Wang, F., Yang, F., Yan, F., Xia, D., Liu, Y. (2023). Surface modification of titanium implants with Mg-containing coatings to promote osseointegration. *Acta Biomater*, 169, 19-44. doi:10.1016/j.actbio.2023.07.048
- Yildiran Avcu, Y., Yetik, O., Guney, M., Iakovakis, E., Sinmazcelik, T., Avcu, E. (2020). Surface, Subsurface and Tribological Properties of Ti6Al4V Alloy Shot Peened under Different Parameters. *Materials (Basel)*, 13(19). doi:10.3390/ma13194363

SENTİNEL UYDU VERİLERİNDEN BEYŞEHİR GÖLÜ'NÜN KISA ZAMANLI DENİZ SUYU YÜZEYİ SICAKLIĞI, ASKIDA KATI MADDE VE KLOROFİL-A PIGMENT KONSANTRASYON İNCELENMESİ

Mehmet Tahir KAVAK

Dicle University, Z.G. Faculty of Education, Department of Physics, Diyarbakır, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-3059-7915

ÖZET

Deniz suyu yüzeyi sıcaklığı (SST) ile klorofil-a (Khl-a) arasındaki ilişkinin araştırılması, göl ekosistemi hakkındaki anlayışımızı artırır ve çevredeki değişiklikler nedeniyle suda yaşayan canlılar üzerinde ortaya çıkabilecek etkileri değerlendirmemize olanak tanımaktadır. Önceki araştırmalar; göllerin, çevresel değişikliklere karşı duyarlılıkları ve atmosferde meydana gelen değişiklikleri entegre edebilme yetenekleri nedeniyle, küresel iklim değişikliğinin etkili göstergeleri olarak hizmet etme kapasitesine sahip olduğunu göstermiştir. Çalışmamız daha önceki verilerden elde ettiğimiz Beyşehir Gölü' nün SST ve Khl-a pigment konsantrasyonunun yüksek olduğu belirli zamanları kapsamaktadır. SST değişkenliği LANDSAT 8 (L8) uydu verileri kullanılarak çalışılırken SST' nin fitoplankton biyokütlesindeki Khl-a pigmenti ile ilişkisi ve askıda katı madde miktarı (ASM) yüksek çözünürlüklü Sentinel 2 (S2) uydu verileri kullanılarak araştırılmıştır. Sentinel görüntüleri ESA-SNAP C2RCC işlemci tarafından işlenmiştir. 20/07/2020 – 30/07/2020 tarihlerindeki göl geneli Khl-a ve SST değerleri arasında ters orantı bulunmuştur. Khl-a ve ASM davranışını gözlemlemek için göl boyunca üç rastgele çizgi çizilmiştir. Profil çizgisi boyunca her piksel 10 metre uzunluğuna tekabül etmektedir. Khl-a konsantrasyonu kıyı boyunca maksimuma ulaşmakta ve ardından 2815 metreye kadar osilasyon görülmektedir. ASM konsantrasyonu kıyı boyunca maksimuma ulaşmakta ve ardından 2815 metreye kadar osilasyon görülmektedir. Gölün bu bölgelerinin dinamikleri ayrı ayrı araştırılmalıdır. Genel olarak akarsulardan gelen kanalizasyon atıkları, böcek ilaçları ve gübreler kirliliğe katkıda bulunarak ötrofikasyona ve göl kıyısı boyunca oksijensiz bir ortama neden olur bu da kıyı boyunca artan Khl-a ve ASM artışını açıklamaktadır. Bu sonuç göz önüne alındığında Beyşehir Gölü ve çevresinin küresel iklim değişikliği, su seviye değişimleri ve çevre koşulları ile ilgili ciddi sorunlar yaşaması olarak öngörülmektedir. Görüntülerden elde edilen sonuçlar kıyı sularındaki Khl-a ve ASM değişkenliğinin izlenmesine olanak sağlamaktadır. Beyşehir Gölü yerleşim alanları açısından rekreasyon, turizm ve su ürünleri açısından önemlidir. Bu nedenle göl suyunun özelliklerinin ve habitatının araştırılması bilimsel araştırmalar açısından büyük önem taşımakla beraber elde edilen veriler ile göl sağlığının tahmin edilerek önlem alınması öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Klorofil, SST, Beyşehir Gölü, Sentinel, Askıda Katı Madde

INVESTIGATION OF SHORT-TERM SEA WATER SURFACE TEMPERATURE, TOTAL SUSPENDED MATTER AND CHLOROPHYLL-A PIGMENT CONCENTRATION OF BEYŞEHİR LAKE FROM SENTINEL SATELLITE

ABSTRACT

Investigating the relationship between sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a (Chl-a) increases our understanding of the lake ecosystem and allows us to evaluate the effects that may occur on aquatic organisms due to changes in the environment. Previous research demonstrated that lakes have the capacity to serve as effective indicators of global climate change due to their sensitivity to environmental changes and their ability to integrate changes in the atmosphere. The present study examines specific periods characterised by elevated sea surface temperature (SST) and Chl-a pigment concentrations in Beyşehir Lake. While SST variability was studied using LANDSAT 8 (L8) satellite data, the relationship of SST with Chl-a pigment in phytoplankton biomass and Total Suspended Matter (TSM) was investigated using high-resolution Sentinel 2 (S2) satellite data. Sentinel images were processed by the ESA-SNAP C2RCC processor. During the period from 20/07/2020 to 30/07/2020, a negative correlation was observed between the lake-wide concentration of Chl-a and the values of sea surface temperature (SST). Three arbitrary lines were delineated across the lake in order to study the behaviour of Chl-a and TSM. Each individual pixel along the profile line is representative of a distance of 10 metres. Chl-a concentration reaches its maximum along the coast, and then oscillations are observed up to 2815 meters. TSM concentration reaches its maximum along the coast, and then oscillations are observed up to 2815 meters. The dynamics of these regions of the lake should be investigated separately. In general, sewage waste, pesticides, and fertilisers from streams contribute to pollution, causing eutrophication and an anoxic environment along the lake shore, which explains the increased increase in Khl-a and TSM along the shore. Considering this result, Beyşehir Lake and its surroundings are predicted to experience serious problems regarding global climate change, water level changes, and environmental conditions. The results obtained from the images allow monitoring the variability of Khl-a and TSM in coastal waters. Beyşehir Lake is important for residential areas in terms of recreation, tourism, and aquaculture. For this reason, investigating the characteristics and habitat of lake water is of great importance in terms of scientific research, and it is envisaged to take precautions by estimating the health of the lake with the data obtained.

Keywords: Chlorophyll, SST, Lake Beyşehir, Sentinel, Total Suspended Matter

DERİN OTOKODLAYICI TABANLI BİR FONOKARDİYOGRAM SİNYALİ GÜRÜLTÜ GİDERME YÖNTEMİ

Kenan GENÇOL

Hitit University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering
ORCID ID: 0000-0003-4044-3482

ÖZET

Fonokardiyogram (PCG) sinyal işleme, kalp anormalliklerinin ön tanısında yaygın olarak kullanılmaktadır. PCG sinyalleri çeşitli kalp hastalıklarını tanıyacak şekilde bölümlere ayrılır ve sınıflandırılır. Ancak bu sinyaller sıklıkla ortam gürültüsü, nesne ve stetoskop hareketleri, konuşma ve hatta akciğer sesleri gibi çeşitli gürültü türlerine maruz kalır. Bu nedenle kalp anormalliklerinin en doğru şekilde sınıflandırılması için sinyallerin gürültüsünün azaltılması gerekir. Bu çalışmada, derin otokodlayıcıya dayalı bir gürültü giderme yöntemi sunulmuştur. Bu yöntemde gürültülü PCG sinyallerinin Kısa Zamanlı Fourier Dönüşümü (STFT) spektral verileri otokodlayıcıya beslenmiştir. Otokodlayıcının darboğaz katmanına kadar altı katmanı bulunmaktadır. Otokodlayıcı, farklı gürültü koşullarında normal ve üfürüm kalp seslerinden oluşan Pascal Heart Sounds Challenge veritabanından toplanan PCG sinyalleriyle eğitilmiştir. Deneysel sonuçlar, gürültüden arındırılmış kalp sinyalleriyle segmentasyon ve sınıflandırmanın, gürültüyü gidermeden aynı metodolojiye göre üstün performansa sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fonokardiyogram, Gürültü Giderme, Derin öğrenme, Otokodlayıcı

A PHONOCARDIOGRAM SIGNAL DENOISING METHOD BASED ON DEEP AUTOENCODER

ABSTRACT

Phonocardiogram (PCG) signal processing has been used extensively in the prediagnosis of cardiac abnormalities. PCG signals are segmented and classified to recognize various heart diseases. But, these signals are often exposed to various types of noise such as ambient noise, subject and stethoscope movements, speech and even lung sounds. Hence the signals should be denoised for the most accurate classification of the heart abnormalities. In this study, we present a denoising method based on deep autoencoder. In this method, Short-Time Fourier Transform (STFT) spectral data of noisy PCG signals are fed into autoencoder. The autoencoder has six layers up to bottleneck layer. The autoencoder was trained by PCG signals gathered from the Pascal Heart Sounds Challenge database which consists of normal and murmur heart sounds in different noise conditions. Experimental results show that segmentation and classification with denoised heart signals have superior performance over the same methodology without denoising.

Keywords: Phonocardiogram, Denoising, Deep learning, Autoencoder

KABLO TESİSATLARINDA SIZDIRMAZLIK MALZEMESİ OLARAK KULLANILAN EPDM GROMETLERİN ÜRETİMİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Selma YURT YILDIRIM

Nursan Cable Harness, Research and Development Center Nursan Cable Harness Industry and Trade,
Tavsanlı, Kutahya, Türkiye

ORCID ID: 0009-0004-1921-1016

Hüseyin KIZIL

Nursan Cable Harness, Research and Development Center Nursan Cable Harness Industry and Trade,
Tavsanlı, Kutahya, Türkiye

ORCID ID: 0009-0008-1183-4234

Mustafa KARAKURT

Nursan Cable Harness, Research and Development Center Nursan Cable Harness Industry and Trade,
Tavsanlı, Kutahya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-4728-148X

ÖZET

Otomotiv sektöründe dijitalleşme ile birlikte elektronik donanımlar araçların hemen her bölgesinde yer bulmaktadır. Farklılaşan tasarımlar, bu elektronik parçalara güç iletimi sağlayan elektrik kablolarının farklı ortam koşullarına uyum ve dayanıklılığı hususunu beraberinde getirmiştir. Elektrik kablolarının yalıtkanlık özelliğini koruması, araç içerisinde bulunduğu routing'e bağlı olarak sürtünmelerden etkilenmemesi ve gerekli sızdırmazlık görevini yerine getirmesi için ihtiyaç duyulan alanlarda uygun tasarımları yapılarak kullanılan polimerik malzemeler, güçlü kimyasallara dayanım ve mekaniksel özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanılan malzeme türüdür. Bu bildirinin kapsamı; aracın ön bölgesinden arka bagaj kısmına kadar ilerleyen tesisatın, tasarım gereği çamurluk bölgesine girip çıkması sırasında yapılan sızdırmazlık ve koruma çalışmalarını içermektedir. Bu tesisatın kablolarını hem aşınmalardan korumak hem de o bölgeden aracın içine sızabilecek su, toz gibi istenmeyen maddelerin geçişinin önlenmesi amacıyla tasarlanıp üretilen EPDM Kauçuk Gromet üzerine çalışma yapılmıştır. Araç içerisinde sızdırmazlık sağlanamaz ise bir süre sonra içeri giren çamur ve toz kalıntıları zamanla kablo ve bu bölgede bulunan terminaller üzerinde deformasyonlara sebebiyet verecektir. Tesisat içeriğinde akü kablolarını barındırdığından, oluşabilecek deformasyon; izolasyonun zayıflamasına ve elektriksel kayıpların artmasına, kablolarda ısınma ile akım taşıma kapasitesinin düşmesine, kısmi elektriksel boşalmalarla güç sistemlerinde kalitenin düşmesine, ortamla teması halinde akü ve araçta ciddi hasarlara sebep olacaktır. Malzeme özellikleri ve tasarımının kombinasyonu yapılmış, şekillendirme prosesinde kompresyonla kalıplama yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma boyunca tasarımda farklı bölgelerde revizyonlar yapılmış; 45, 50, 55, 60, 65, 70 shore sertlik değerlerine sahip EPDM Kauçuk Gromet numuneler üretilmiştir. Numunelere sızdırmazlık ve çekme testleri

uygulanmış; 50 Shore sertliğe sahip, tasarım revizyonu yapılan numuneler testlerden başarıyla geçip, araç üzerinde kullanım onayı almış ve seri üretimine geçilmiştir. Çalışma sonucu grometler yerleştirilmiş olup ticari olarak ihracatına başlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Polimer, EPDM Kauçuk, Kablo Donanım, Gromet, Sızdırmazlık Malzemeleri

PRODUCTION AND IMPROVEMENT OF EPDM GROMMETS USED AS SEALING MATERIALS IN CABLE INSTALLATIONS

ABSTRACT

In the automotive sector, with the advent of digitization, electronic components have found their place in various parts of vehicles. Evolving designs have brought about the necessity for electrical cables that provide power transmission to these electronic components to be adaptable and durable in different environmental conditions. Polymer materials, widely used due to their resistance to strong chemicals and mechanical properties, are employed to ensure the insulation properties of electrical cables remain intact, unaffected by friction within the vehicle's routing, and capable of maintaining the required sealing. The scope of this study includes the design and production of EPDM Rubber Grommets designed to protect and seal the cables of the wiring harness extending from the front of the vehicle to the rear trunk area and passing through the fender area by design. The purpose of these grommets is to safeguard the cables from wear and prevent the ingress of unwanted substances such as water and dust from the fender area into the vehicle's interior. If a proper seal is not maintained within the vehicle, mud and dust particles entering over time will eventually lead to deformations in the cables and terminals located in this area. Since the wiring harness includes battery cables, any deformation that may occur will weaken the insulation, increase electrical losses due to heating in the cables, reduce the current-carrying capacity, lower the quality of power systems due to partial electrical discharges, and potentially cause significant damage to the battery and the vehicle upon contact with the environment. A combination of material properties and design was utilized, with compression molding as the preferred shaping process. Throughout the study, revisions were made in different areas of the design, and EPDM Rubber Grommet samples with Shore hardness values of 45, 50, 55, 60, 65, and 70 were produced. Sealing and tensile tests were conducted on the samples, and those with a Shore hardness of 50, which underwent design revisions, successfully passed the tests, received approval for use on vehicles, and entered mass production. As a result of this work, the grommets were localized and commercial export began.

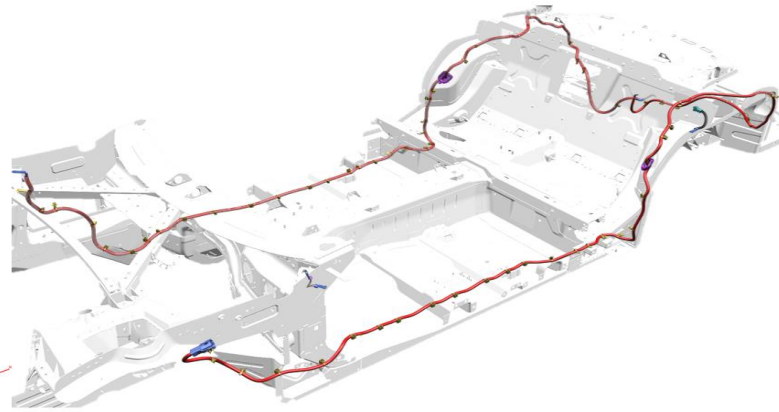
Keywords: Polymer, EPDM Rubber, Grommet, Cable Harness, Sealing Materials

1. GİRİŞ

Nursan Kablo Donanımları A.Ş. elektrik iletim kablolarını içeren tesisatlar üreten bir fabrikadır. Otomotiv sanayisinde araç üreten firmalara tesisat tedariki sağlamak amacıyla hizmet vermektedir. Üretilen tesisatlar opsiyon isteklere ve üretilecek araçların elektrik tesisatı dizaynına göre projelendirilip, prototiplerin geliştirilmesinin ardından seri üretime başlamaktadır.

Üretilen tesisatların elektrik iletimi sağlamasının önemli olduğu kadar yalıtkanlığını koruması da önem arz etmektedir. Kablo demetlerinin ve terminallerin zarar görmesinin etkileri elektriksel kayıplardan başlayarak araçlarda olası yangınlara kadar sebep olabilmektedir. Özellikle yeni nesil araç tesisatlarında opsiyonel elektronik kısımların çokluğu, aracın zorlu çevresel etkilere en sık maruz kalan bölümlerine kadar uzanmaktadır. Tesisata oldukça zarar verebilecek koşullarda, sürekli temas durumlarında olan elektrik tesisatlarının korunması gereği firmamızı yeni malzeme grupları geliştirmeye yönlendirmiştir.

Çalışmamızda üretimi gerçekleştirmiş olduğumuz grometler, müşteri kuruluşun üretmek istediği, aracın ön kısımlarından başlayarak bagajına kadar uzanan tasarımında çamurluklara girip çıkan tesisatları hem çamur ve toz gibi maddelerden izole etmeyi hem de olası sürtünmelerden kaynaklı meydana gelebilecek deformasyondan elektrik tesisatını korumayı sağlamaktadır. Çalışma süresince grometin tasarımı ve malzeme özellikleri üzerinde iyileştirmeler yapılmış ve tüm süreç farklı test metotlarıyla analiz edilmiştir. Bu bildiriye tüm bu tasarım aşamaları ve test sonuçlarına yer verilmiştir.



Şekil 1. Tesisatın araç üzerindeki konumu

1.1 Malzeme Bilgileri: Polimerler; termoplastikler, termoset plastikler ve elastomerler olmak üzere üç gruba ayrılır. Kauçuk malzemeler polimerlerin elastomer grubunu oluştururlar. Elastomerler, oda koşullarında kendi boyunun en az iki katına kadar uzama kabiliyeti olan ve

üzerindeki yük kaldırıldığında ilk haline geri dönebilen polimer malzemelerdir. Bu malzemeler kauçuk olarak anılırlar. (Durmaz,2008)

Elastomerler, düşük sıcaklıklarda sert olan; çok yüksek sıcaklıklarda bile koyu, sıvı gibi akışkanlık göstermeyen, bozunma sıcaklıklarına kadar elastik özellikler gösterebilen ve kauçukların seyrek çapraz bağlanması ile meydana gelen polimerik malzemelerdir.

Kauçuğun kaşifi, Amerika kıtasına ikinci seyahati sırasında yerlilerin değişik icatlarına dikkat kesilen Kristof Kolomb' dur. Ağaçlardan elde edilen reçinemsiz öz sudan top ve giysileri ürettiklerini görmüş ve bu ağacın adının "caa-o-chu" olduğunu öğrenmiştir. Ağlayan ağaç adı verilen bu ismin bilimsel dile karşılığı Hevea Brasiliensis'tir. Ağacın gövdesine bir yarık açılır ve sütümsü sıvıdan elastik malzemeler üretilir. (Azom,2003)

Elastomerlerin özelliklerini iyileştirmek için belirli katkıları/bileşenler eklenir. Ham durumdaki özelliklerini iyileştirmek ve daha geniş alanda kullanım aralığını artırmak için eklenen bileşenler elastomerlerin tercih edilirliliğini artırmaktadır. Bu katkı proseslerinden biri vulkanizasyon prosesidir. Eklenen ajanlar ile vulkanizasyon denilen çapraz bağlanma gerçekleşir. (Durmaz,2008)

Vulkanizasyon, kauçuğun kimyasal yapısında değişikliğe uğrayarak çapraz bağlanması prosesidir. Çapraz bağlanma sonucu güçlü elastik özelliklere sahip olunur ve çapraz bağlanmadan sonra geri dönüşüm söz konusu değildir. (Mazlum and others,2015)

Vulkanizasyonun gerçekleşmesi için kauçuk ve kükürt malzemelerinin reaksiyonu meydana gelmelidir. Aynı zamanda tepkime hızını kontrol etmek için katalizatör olarak 2-merkaptobenzotiyazol ya da tetrametil tiuram disülfid kullanılmaktadır. %1,8/2,5 aralığında kükürt kullanımı ve 120-160°C sıcaklıklarında reaksiyon gerçekleşir. Uzun zincirli kauçuk molekülleri kükürt köprüleriyle birbirlerine bağlanırlar. Proses sonucu kauçuk plastik özelliklerini kaybeder, elastikiyet kazanmış olur. (Boşnak,2010)

1.1.1 Sentetik Kauçukların Sınıflandırılması: Stiren-Bütadien Kauçuk (SBR): En yaygın üretilen sentetik kauçuk türüdür. Çeşitli uygulama alanları arasında lastik üretimi, ayakkabı ve çanta, taşıma bantları imalatı gibi çok çeşitli uygulamalarda kullanılır. Aşınmaya ve darbelere dayanıklıdır.

Bütadien Kauçuğu (BR): Mekanik eşyalar, ayakkabı ve lastik imalatında yaygınca kullanılır. Esneklik seviyesi oldukça yüksektir. Bu özelliği dayanıklılık gerektiren alanlarda kullanımına uygunluk sağlar.

Kloropen Kauçuk (CR): UV ışınlar, ozon ve hava ortamının şartlarına ve hasarlara dayanıklılığı yüksek olan sentetik kauçuk türüdür. Elektrik izolasyonu, otomotiv hortumları imalinde yaygınca kullanılır.

Etilen Propilen Dien Monomer (EPDM): Isı, su-sıvı, zorlu ortam şartlarına, kimyasallara ve fren yağlarına karşı dayanıklılığıyla bilinen sentetik bir kauçuktur. Çatı kaplama, otomotiv parçaları, elektrik yalıtımı gibi kullanım alanlarında çokça tercih edilir.

Floroelastomerler (FKM): Aşırı sıcak ortamlarda ve kimyasalların bulunduğu alanlarda üstün dayanıklılığıyla bilinen bir sentetik kauçuk türüdür. Havacılık, otomotiv, petrol ve gaz endüstrilerinde kullanılır. (Lechner and others,2010)

Sızdırmazlık için kullanılan malzemeler araçların ses, toz, su ve ısı izolasyonunu sağlamak amacıyla kullanılan fonksiyonel gereçlerdir. Sızdırmazlık profillerinde EPDM ve TPE esaslı malzemeler tercih edilmektedir. Dinamik ve statik alanlarda kullanımı mevcut olan sızdırmazlık profillerinden, yaygın olarak kullanılanı, çok iyi sızdırmazlık performansına, oksijen, ozon ve kimyasal direncine sahip EPDM Kauçuk kullanılır.(Gizli N and others,2022) Kauçuk malzemelerin kullanım alanları pek çok uygulama türüyle birlikte oldukça yaygındır. Gromet üretiminde, EPDM kauçuk malzemesi, ısıya, oksidasyona, kimyasallara ve fren yağlarına, yaşlanmaya direncinin iyi olması sebebiyle tercih edilmiştir. EPDM, propilen, etilen ve dien monomerlerinin birleşmesinden meydana gelir. (Schweitzer 2006)

Tablo 1: EPDM kauçuk özellikleri

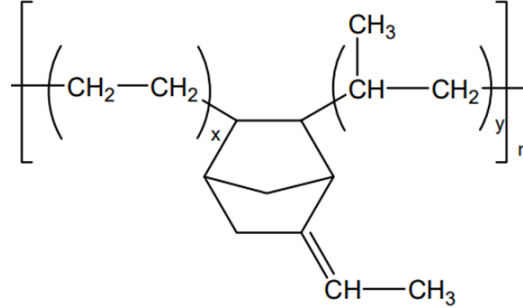
ÖZELLİK	DEĞER
Sertlik (Shore)	30-90
Çekme Gerilimi	17 MPa
Maksimum Kullanım Sıcaklığı	150 °C
Minimum Kullanım Sıcaklığı	-50 °C

Zorlu koşullara direnci oldukça iyi olan EPDM kauçuk; sıcak ve soğuk suya, keton ve alkalilere, hidrolik sıvılara dayanıklıdır. EPDM uyumlu, geçirimsiz iyi bir elektrik yalıtkanıdır. Kullanım alanları pek çok farklı yere yayılmıştır. Köpükler, membranlar ve diyafram gibi malzemelerde kullanımı söz konusuken aynı zamanda sızdırmazlık ve contalama için kullanılırlar. EPDM genellikle sıvı akışının kesilmesinde kullanılır.(Soyubol 2006),

EPDM kauçuklar vibratörlerde, elektriksel olarak yalıtım istenen alanlarda, güneş panellerindeki ısı toplayıcılarda kullanılabilirler. Bunun haricinde katkı malzemesi olarak termoset plastiklere ve termoplastiklere katılıp darbe dayanım özelliklerini geliştirmek maksatlı fonksiyonel kullanımları mevcuttur. (Tepebağ 2007)

Çalışmamızda gromet üretimi için EPDM Kauçuk seçmemizdeki sebep zorlu koşullara ve ortamlara karşı gösterdiği bu üstün özelliklerdir. Tesisatın kullanım yeri ve şartları gereği

yağlarla, su, toz ve çamur gibi pek çok yabancı maddeyle teması göz önüne alındığında EPDM Kauçuğun istenilen özellikleri karşılayacağına karar verilmiştir. EPDM kauçuk hava koşullarına bariyer olurken aynı zamanda metal yüzeylere hızlı bir şekilde yapışır. (Foam 2015)



Şekil 2. EPDM kauçuğun yapısı

1.1 Üretim Yöntemi: Çalışmamızda üretilen grometlerin üretim yöntemi Kompresyonla Kalıplamadır. Kompresyon Kalıplama, prosesin basit olması, kalıp maliyetlerinin göreceli olarak ucuz olması gibi sebeplerden ötürü seri üretimde ve bazı büyük parçaların üretiminde tercih edilen bir yöntemdir. Ekstrüzyondan çıkmış yarı mamüller, sıcak kalıba doldurulur ve kalıbın preslenmesiyle birlikte tüm kalıp hacmine yayılır. Bu işlemin ardından içeride hapsolabilecek havanın boşaltılabilmesi için kalıp açılır ve birkaç kez kapatılır. Vulkanizasyon için gerekli olan 5-10 MPa basınç uygulanır. Gerçekleşecek vulkanizasyon reaksiyonlarına müsaade edildikten sonra kalıplar açılır ve malzeme çıkartılır. (Engineering Hindi 2023)

Presleme ile kauçuklar şekillendirilmiş olur. Şekillendirme türü kalıbın direkt yada döner oluşuna göre değişir. Kauçuk presten çıkartılırken fiber veya kumaş benzeri malzemeler kullanılarak, kauçuğun sıyrılması sağlanır. Aynı zamanda kauçukla birlikte farklı komponentler kullanarak (metal benzeri) farklı malzeme şekillendirilmeleri gerçekleştirilebilir.

Üretilen tüm kauçuk ürünleri vulkanizasyona girerler. Vulkanizasyon reaksiyonları; ısıtılan basınçlı kalıplarda, sıcak hava ve mikrodalga fırınlarda yada akışkan yatak ünitelerinde yapılır. Kauçukta vulkanizasyon ile birlikte çapraz bağın artışı elastiklik kalitesinin de artmasına olanak sağlar.

Vulkanizasyon sonrasındaki finisaj işlemi ise, nihai ürünün kontrolünü, gereksiz parçalardan, çapaklardan arındırılmasını kapsar. Tüm ürünlere göz kontrol yapılır. (Wikipedia.org)

Tercih edilen üretim prosesinde 16 gözlü kalıp sistemi kullanılmış; tasarımdaki revizyonlar bazı gözler üzerinde denenmiş ve değişken parametrelerin nihai ürün özelliklerine etkisi incelenmiştir. 7. ve 8. gözde revizyon yapılmış; 7. , 8. ve 13. gözde iyileştirilmiş malzeme kullanılmıştır. Nihai ürünlerin testleri yapıldığında 8. gözde üretilen numunelerden 50, 55 ve

60 Shore sertlik değerlerine sahip numunelerin başarılı sonuçları kaydedilmiştir. Müşteri kuruluşa araç üzerinde denemeleri için gönderilen numunelerden 8. gözde üretilen 50 Shore sertlik değerine sahip numune onaylanmıştır. Kalıp gözlerinin tümü bu göze göre yeniden dizayn edilip seri üretime geçilmiştir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Elektrik tesisatlarında kullanılan tüm parçaların üretimi ve montajına kabulü, müşteri şartnameleriyle eşleştirilip bekleneni sağlayıp sağlamadığına göre onay alabilmektedir. Müşteri kuruluşlar ise şartnamelerini bazı standartlara göre düzenler. Sorumluluğumuzda olan uygun parçaların üretimi ve montajı, belirlenen bu standartlara uygun olarak yapılmaktadır. Seri üretimi yapılan malzemeler ve kablolar için testler firma bünyesinde bulunan laboratuvarlarda; analiz yöntemi düzeneği bulunmayan testler yetkinliği bulunan şirket dışı firmalarda yaptırılmaktadır.

Çalışmamızda söz konusu olan grometlere yönelik testler; boyutsal ölçümler, sızdırmazlık testleri (water column test-water spray test), toz geçirgenlik testi ve çekme testidir. Test tanımları ve nasıl yapıldıklarına dair bilgiler detaylıca eklenmiştir.

2.1 Boyutsal Ölçümler

Tasarımı yapılıp üretilen numunelerin boyutlarının uygunluğu açısından detaylı ölçüm yapılır. Gromet üzerindeki girinti-çıkıntı, yüzey, çap gibi tüm bölümler hassas bir şekilde ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları ve tolerans değerleri uygunluğuna yada uygunsuzluğuna göre rapor edilmiştir.

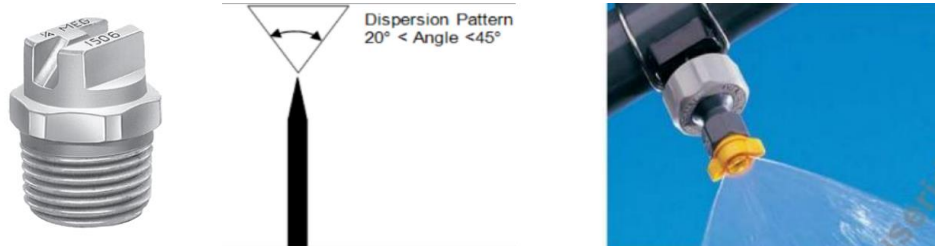
2.2 Water Column Test: Gromet araç üzerindeki yerleştirileceği metal düzlem ile özellik ve kalınlığı açısından aynı olan simüle edilmiş bir saç üzerine yerleştirilir. Bu matal düzlem (saç) ısıtılabilir ve su ile doldurulabilir bir sistemin parçası olarak düzenlenir. Kap aynı anda tek yada birden çok numuneye göre boyutlandırılabilir. Gromet kullanım koşullarında maruz kalacağı sıcaklıklarda 30 dakika bekletilir. Oda koşullarında, gromet üzerine 45,7 cm yüksekliğinde su doldurulur ve 5 dakika bekletilir. Daha sonra düzenek kaldırılır. Grometin arka yüzeye herhangi bir şekilde su geçirmemesi beklenir.

2.3 Water Spray Test: Gromet yine araç yüzeyinde yerleştiriliş simülasyonu ile metal saç üzerine yerleştirilir ve 6 adet püskürtücü nozul, aralarına 26 mm mesafe olacak şekilde, minimum 20; maksimum 45 derece açıyla 25-30 PSI basınçla gromet üzerine su püskürtme işlemini yapar. Nozulların gromete uzaklığı 155 mm'dir ve dakikada 31 cm hızla(31cm/min) bir eksende hareket halindedir. İki nokta arasında 10 tekrar ile test süreci devam eder. Yapılan test sonucunda grometin arka tarafına herhangi bir su sızıntısı olmaması beklenir.



Şekil 4. Su püskürtme test düzeneği (water spray test)

Çalışma boyunca prosese uygun nozulların araştırması yapılmış ve tedarik edilip test düzeneği oluşturulmuştur.



Şekil 5. Su püskürtücü nozul gösterimi

Su püskürtme testi sonrası sızdırmazlık analizi sonuçlarına erişmek için belirtilen şekilde test düzeneği kurulmuştur ve testin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için uygun olacak nozul araştırması yapılmıştır. Farklı tipte nozullar incelenmiş ve 2 bar basınçla dakikada 1.3 litre su püskürtebilecek MEG tipi nozulların uygunluğuna karar verilmiştir. (2bar 1.3 lt/dak)

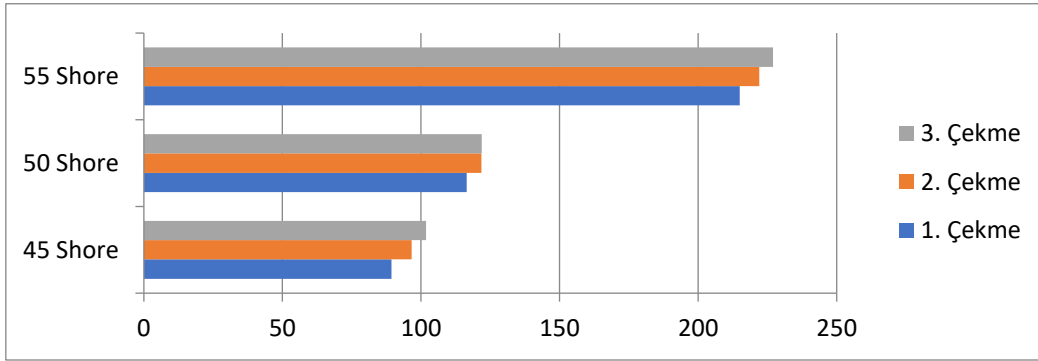
2.4 Dust Test (Toz Testi): Kapalı bir kaba gromet ölçülerinde bir göz açıp grometi yerleştirdikten sonra, 1,5 kg Portland Çimentosunu (JIS R5210) 150 mm uzaklıktan bir fan yardımıyla 15 dakikada bir, 10 saniye boyunca ortama dağıtıp, 1 saat sonunda kontrolün yapıldığı bir test sürecidir. Bir kabininin içerisine entegre edilmiş sistem, farklı numuneler üzerinde uygulanmıştır. Numunelerin toz geçirgenliği kaydedilmiş, çalışmanın kapsamına dahil olmuştur. Numunenin testten onay alabilmesi için toz geçişlerini tam manasıyla izole etmiş olması gerekmektedir.



Şekil 7. Toz testinin yapılışı (dust test)

2.5 Çekme Testi: Grometi bir panele monte ettikten sonra grometin içerisinde geçen kablo tesisatına bir çekme uygulanır ve grometin tesisattan kayması-çıkması durumu ölçülmüş olur. Uygulanan çekme kuvveti kaydedilir. Çekme kuvveti dakikada 3048 mm'yi aşmamalıdır. Test sonucunun onaylanabilmesi için 110 Newton'dan daha büyük bir kuvvet uygulamasıyla tesisatın çıkması söz konusu olmalıdır. Çalışmada istenen özellikler sağlanmıştır ve test uygulaması başarılı olmuştur. Onaylanıp seri üretimine başlanan 50 Shore sertlik değerindeki gromet için çekme değerleri; 45 Shore 1. Çekme 89,3, 2. Çekme 96,6, 3. Çekme 101,8; 50 Shore 1. Çekme: 116,53 Newton, 2. Çekme: 121,83 Newton, 3. Çekme: 121,87 Newton; 55 Shore 1. Çekme: 215,31 Newton, 2. Çekme: 222,82 Newton, 3. Çekme: 227,25 Newton

Grafik 1. 50-55 Shore Numuneler İçin Çekme Testi Sonuçları



Çekme Testlerinin sonuçları grafik 1'de gösterildiği gibidir. Sertlik değeri arttıkça çekme değeri artmakta olup tesisatın kayması-çıkması bakımından sertlik değeri yüksek olan numuneler daha tutucudur ancak diğer yandan panel yüzeyine yapışması sertlik arttıkça zorlaştığından sızdırmazlığı sağlayamamıştır. Referans değeri, 116,53 N, 121,83 N, 121,87 N değerlerle sağlayan 50 Shore sertlik değerindeki numuneler tercih edilmiştir.

2.6 Yaşlandırma Testleri: Üretimi tamamlanan grometlere Yaşlandırma Testi yapılmış ve sonra tekrar sızdırmazlık testlerine tabi tutulmuştur. Yaşlandırma testlerinin amacı uzun süreli kullanım ömrünün varlığını ispatlamak ve sıcaklık koşullarında kullanımının uygunluğunu teyit etmektir. Yaşlandırma test aşamaları sırasıyla şu şekildedir:

2.6.1 Termal Şok; 4 Saat 125°C' de bırakılır, 4 Saat -40°C'de bırakılır, +125/-40°C dörder saatlik bu sıcaklık uygulaması 5 kez tekrar edilir.

2.6.2 Nem ve Sıcaklık; 14 Saat boyunca 40°C'de % 95 nemli hava ortamında, 3 Saat boyunca -40°C'de, 2 Saat boyunca 23°C'de, 3 Saat boyunca 105°C'de, 2 Saat boyunca 23°C'de bekletilir.

2.6.3 Yaşlandırma; 200 Saat boyunca 125°C'de bekletilir.

Yaşlandırılmalar ve ısı testler gerçekleştirildikten sonra numunelerin aynı sızdırmazlık özelliğini sağlaması beklenir. Bu çalışma süresince tasarımların iyileştirilmesi, malzeme özelliklerinin düzenlenmesiyle birlikte tüm deney numunelerine yaşlandırma ve ısı testler uygulanmıştır. Testlerin ardından malzemelerin boyutsal ve sızdırmazlık özelliklerini koruyabilirliği, deformasyon meydana gelip gelmediği gözlenmiştir.

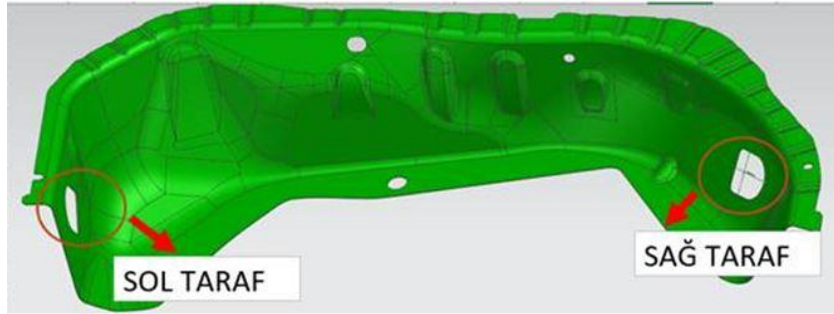


Şekil 8. Yaşlandırma Sonrası



Şekil 9. Termal Şok Sonrası

3. Tasarımda Yapılan İyileştirmeler: Kullanım alanının araç üzerinde önceden belirlenmiş gözlerde olması, üretilen grometlerin tasarımını oldukça önemli hale getirmiştir. İstenilen sızdırmazlığı sağlaması ve ilgili olduğu konuma sorunsuz yerleşmesi için çalışma boyunca tasarımda iyileştirmeler yapılmıştır. Uygun tasarımdan beklenenler kablo donanımını iyi şekilde koruması, uzun süreli kullanımlara dayanım ve uzun soluklu iyi bir sızdırmazlık özelliği olmuştur. Yapılan çizimler, malzeme özellikleri, oturma yüzeyinin yapısı gibi parametreleri harmanlayarak nihai üründe başarılı sonuç elde edilebilmiştir.

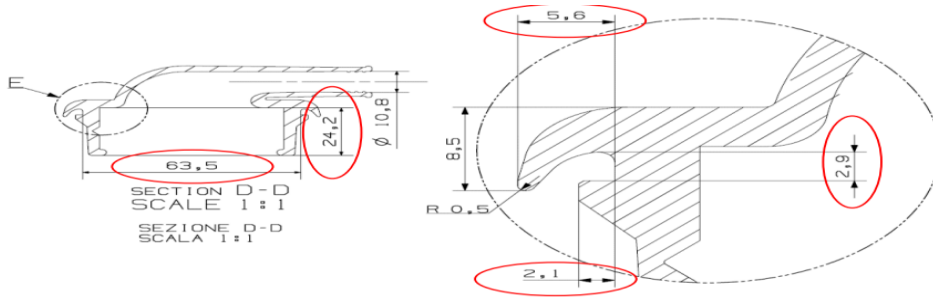


Şekil 10. Grometlerin Araç Üzerinde Yerleşecekleri Konumlar

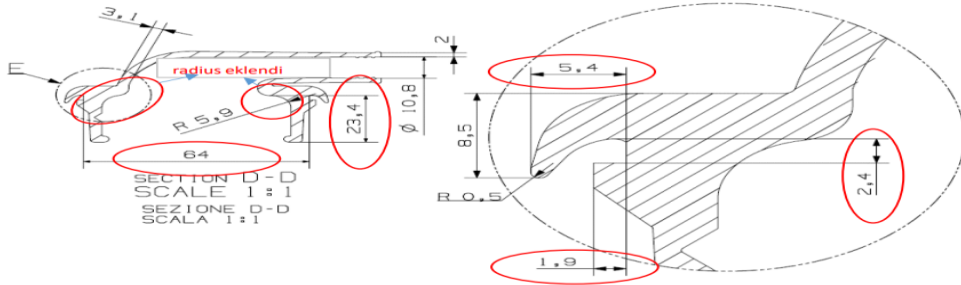
Grometlerin tasarımı yapılırken müşteri kuruluşun kullanmış olduğu gromet örnekleri incelenmiş, geçmiş tecrübelerden de yararlanarak kullanım alanına yönelik tasarım fikirleri simülasyon ortamı programlarına ve teknik çizimlere aktarılmıştır.

Tasarımı yapıp üretilen numuneler araç üzerinde denenmek üzerine müşteri kuruluşu gönderilmiş ancak geri dönüşü negatif olmuştur. Bu duruma binaen alternatif çözüm yolları hakkında yeniden tasarım süreci başlatılmıştır.

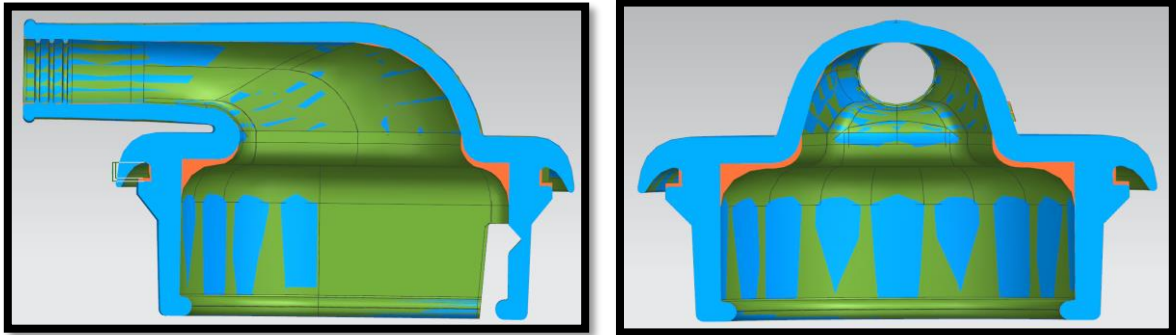
Grometin üretimi için tasarlanan ilk malzeme sızdırmazlık testlerinden geçememiştir. Bunun nedeniyle alakalı olarak farklı parametreler değiştirilmiş ve bu değişimlerin sonuçları izlenmiştir. Yapılan ilk tasarımların içerdiği grometin, keskin köşelerin yüzeye yapışmayı zorlaştırdığı, oturduğu yüzeye arasında fazla mesafe olduğu ve et kalınlığı olarak ince olmasının bükülüp yüzeye oturan bölgesinde açıklıklara yol açtığı görüldüğünden malzeme tasarımında revizyona gidilmiştir. Şekil ..'de görüleceği üzere keskin köşelere ovallik verilmiştir. Ayrıca metal yüzeye birleşme bölgesi 2,9 mm'den 2,4mm'ye düşürülmüştür. İlk tasarım şekil 11'de; revizyon ile yapılan değişiklikler ise Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14, ve Şekil 15'de görülebilir.



Şekil 11. Üretimi gerçekleştirilen numunelerin ilk tasarımı

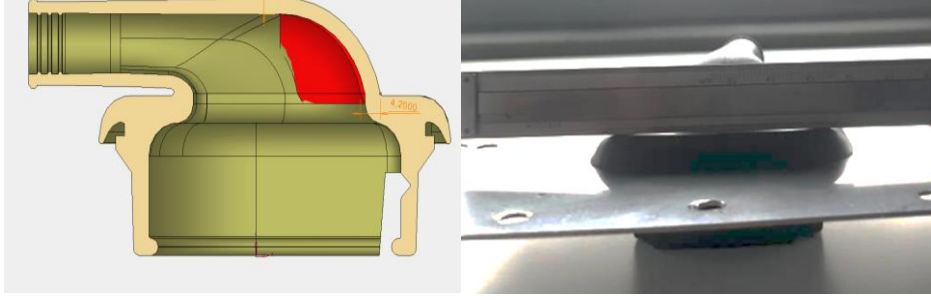


Şekil 12. Tasarımın Revizyona Uğramış Hali



Şekil 13. Yapılan Tasarımlar Arası Revizyon Farkı

Tasarımı yapıp üretilen ilk gromet mavi renkle; revizyona uğramış hali yeşil renkle modellenmiş olup, turuncu renk ile gösterilen bölge iki tasarım arası fark bölgesini göstermektedir.



Şekil 15. Et Kalınlığı Artışı

Kırmızı renkle gösterilen bölgede et kalınlığını artırmaktaki sebep; malzeme içerisinden tesisat geçirilip montajı yapıldığında, o bölgenin ince gelerek kıvrılması ve buna bağlı olarakta metal saca yapışma yüzeyinde oturmama sorunlarının gözlenmesidir. Et kalınlığı artırılarak daha dayanıklı bir forma ulaşılmak hedeflenmiştir.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ve onay durumları kaydedilmiştir. Su ve toz sızdırmazlığı yalnızca 50 Shore-tasarım revizyonu yapılmış numunelerde onaylanırken; çekme testinde şartname eşik değerini tüm numuneler geçmiştir. Sonuç olarak tüm testlerden onay alan 50 Shore Revizyonu yapılan numuneler, araç üzerinde de denenmiş ve istenilen performansı göstermiştir. Laboratuvar testlerinden onay alan numuneler, müşteri kuruluşun araç üzerinde montajı nihayetinde olumlu sonuç almıştır. Çalışmanın önemi; aracın elektronik aksamının korunmasını içermekte ve elektrik kaynaklı meydana gelebilecek kalıcı yada geçici tahribatı önlemenin mümkünüğünü göstermektedir. Yapılan çalışmanın başarıyla sonuçlanmasıyla yerli olarak üretilmiş olan grometlerin seri üretimine geçilmiştir. Üretilen grometler hali hazırda devam eden tesisat ihracatının yeni yerli üretim malzemesi olmuştur.

Tablo 2. Test sonuçları ve onay durumları(Bulgular)

TESTİ YAPILAN NUMUNE	YAPILAN TEST	TESTİN SONUCU
50 Shore İlk Tasarım	Water column	Not Okey
	Water spray	Not Okey
	Dust Test	Not Okey
	Çekme Testi	OKEY
	Yaşlandırma Sonrası	Not Okey
55 Shore İlk Tasarım	Water column	Not Okey
	Water spray	Not Okey
	Dust Test	Not Okey
	Çekme Testi	OKEY
	Yaşlandırma Sonrası	Not Okey
60 Shore İlk Tasarım	Water column	Not Okey
	Water spray	Not Okey
	Dust Test	Not Okey
	Çekme Testi	OKEY
	Yaşlandırma Sonrası	Not Okey
50 Shore Revizyon Yapılmış	Water column	OKEY
	Water spray	OKEY
	Dust Test	OKEY
	Çekme Testi	OKEY
	Yaşlandırma Sonrası	OKEY
55 Shore Revizyon Yapılmış	Water column	OKEY
	Water spray	Not Okey
	Dust Test	Not Okey
	Çekme Testi	OKEY
	Yaşlandırma Sonrası	Not Okey
60 Shore Revizyon Yapılmış	Water column	Not Okey
	Water spray	Not Okey
	Dust Test	Not Okey
	Çekme Testi	OKEY
	Yaşlandırma Sonrası	Not Okey

6. KAYNAKLAR

Durmaz S (2008), Taguchi Metodunun Kauçuğun Vulkanizasyonu Prosesine Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Azom (2003) "Ethylene Propylene Rubbers – Properties and Applications of Ethylene Propylene Diene (EPDM) and Ethylene Propylene Copolymers (EPM)" January 29, 2003.

Mazlum U (2015) (Experimental Investigation Of The Stress Relaxation Behaviours Of EPDM Synthetic Rubbers Uğur Mazlum , Vahap Vahapoğlu , Sami Karadeniz Sigma J Eng & Nat Sci 33 (3), 2015, 365-375

Boşnak B (2010), Kauçuktan Yarı Mamül Üretim Teknolojileri, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisi Berna Boşnak, Yüksek Lisans Tezi,2010

- Lechner and others (2010) M. D. Lechner, K. Gehrke und E. H. Nordmeier: Makromolekulare Chemie, 4. Auflage, Birkhäuser Verlag, 2010, S. 485
- Gizli N and others (2022) Optimization of injection molding parameters for improving the bonding of thermoplastic elastomer to EPDM rubber used in automotive sealing systems, Nilay Gizli, Eylül Ezgi Günindi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2022
- Schweitzer, P. A., (2006), Corrosion of Polymers and Elastomers, Corrosion Engineering Handbook, CRC Press, New York.
- Soyubol, B., (2006), Elastomerlerin Statik ve Dinamik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Soyubol, B., (2006), Elastomerlerin Statik ve Dinamik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tepebağ, B., (2007), Akselatorlerin Vulkanizasyon Üzerine Etkisi, Lisans Bitirme Tezi, İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
- Foam (2015), "What is EPDM Rubber and Its Uses for Automotive?". June 23, 2015.
- Engineering Hindi, (2023) What is Rubber and classification of Rubber?, Engineering in Hindi, 2023 Wikipedia.org

LANTAN VE FLOR İKİLİ İYON KATKILI HİDROKSİAPATİT-PVA KOMPOZİT FİLMLER

Mustafa Burak TURKOZ

Karabuk University, Faculty of Engineering, Electric and Electronics Engineering, Karabuk-Turkey

ORCID ID: 0000-0002-4127-7650

Gurcan YILDIRIM

Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering, Bolu-Turkey

ORCID ID: 0000-0002-5177-3703

ÖZET

Bu çalışmada, kemik doku rejenerasyonu gibi biyomedikal uygulamalarda kullanılabilecek polivinil alkol (PVA) kompozitine çift iyon La ve F katkılı hidroksiapatit (dHA) seramik katkılanarak bir biyomalzeme üretilmesi VE fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. HA biyomalzemeleri çöktürme yöntemiyle ve 1La1F, 2.5La1F, 5La1F ve 10La1F katkılama oranlarına sahip örneklerle üretilmiştir. La ve F iyonları içeren dHA nanopartikülleri ve PVA filmleri eşzamanlı yoğunlaştırma ve iyonik jelleşme ile üretilmiştir. PVA ve dHA-PVA kompozit filmlerinin temel özellikleri; morfolojik (SEM) ve kristalografik (XRD) analizler ile incelenmiştir. SEM analizi, dHA nanopartiküllerinin yüksek konsantrasyonda PVA membranında homojen bir şekilde dağıldığını göstermiştir. Bu homojen dağılım kristalografik değerlendirmesinde de gözlenmiştir. Fiziko-kimyasal olarak geliştirilen biyoyumlu PVA/dHA nanokompozit filmlerin özellikle kaplama, dolgu veya oklüzyon amaçlı diş-kemik tedavilerinde veya hücre canlılığını artıracak ilaç ve ajan katkıları ile kemik dokusundaki defektlerin tedavisinde kemik kaplama malzemesi olarak önemli bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyokompozit; Polivinil alkol; Hidroksiapatit; Lantanyum ve Flor

LANTHANUM AND FLOR DUAL ION SUBSTITUTED HYDROXYAPATITE-PVA COMPOSITE FILMS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to produce a biomaterial with enhanced physicochemical and biological properties by doping double ion La and F doped hydroxyapatite (dHA) ceramic to polyvinyl alcohol (PVA) composite that can be used in biomedical applications such as bone tissue regeneration. HA biomaterials were produced by precipitation method and with 1La1F, 2.5La1F, 5La1F, and 10La1F doping rates samples. dHA nanoparticles containing La and F ions and PVA films were produced by simultaneous condensation and ionic gelation. The main characteristics of PVA/dHA and dHA-PVA composite films are; analyzed by morphological (SEM) and crystallographic (XRD) analyses. SEM analysis showed that dHA nanoparticles were homogeneously dispersed in the PVA membrane at high concentration. This homogeneous distribution was also observed in the crystallographic and functional group evaluations. Physico-chemically developed biocompatible PVA/dHA nanocomposite films are thought to have an important potential as a bone cover material, especially in dental-bone treatments for coating, filling or occlusion purposes, or in the treatment of defects in bone tissue with drug and agent additives that will increase cell viability.

Keywords: Biocomposite, Polyvinyl Alcohol, Hydroxyapatite, Lanthanum and Flor

1. Introduction

There is a growing interest in the production of biomaterials for biomedical purposes. In addition to the biocompatibility of the produced biomaterials, the physicochemical and biomechanical properties of the material have begun to be taken into account in the treatments of resistant areas such as bone [1-2]. For the polymer/ceramic material, other properties such as in situ biodegradability, biomechanical durability properties and ability to bond to bone were identified as some additional positive criteria. The fact that hydroxyapatite (HA) has biocompatible properties in its pure form has led to the idea of combining polymers that degrade under certain conditions. The main criterion of the emerging studies is to obtain regenerative materials that have improved mechanical properties and used in bone healing studies by combining ceramic and polymer under suitable conditions [3]. At the same time, the known biocompatibility of HA and its content in the main bone component have revealed the idea of use in bone wound treatments [4,5].

Many trace elements can be found in bone mineral. Based on these elements, different ion doping studies are carried out in HAp production. Although the possibility of changing the chemical structure of HAp at the end of these doping is a controversial issue, studies on different ion doping to HAp for biological purposes are increasing [6,7]. In addition to Ca-P ions, the presence of ions such as K^+ , Mg^{2+} , Sr^{2+} , Ag^{2+} , Cl^- and F^- , albeit at very low values, were detected in the bone tissue. The presence of these ions has been shown to act as a buffer in the bloodstream or to affect the activity in the proliferation of osteoblast cells [8,9]. In the light of this information, ion-doped studies have started to increase rapidly.

Along with ceramic materials, polymer-containing materials are also used. However, the mechanical properties of the polymer content limit its use. [10,11]. For example, in a bone application, the weaker mechanical properties of the polymer than bone limit its use. However, their biodegradability makes polymers stand out for use in bone therapy. Improvement of the mechanical properties of the polymer can be achieved either by changing the structure of the polymer or by strengthening the polymer with metal or ceramic materials. Depending on the place of use, polymer-based materials should have properties such as mechanical properties in some places, degradation behavior in some places, adhesion to bone and promoting bone growth in some places [12-13]. However, a major drawback to the use of such biomaterials is their high potential to allow bacterial adhesion-initiating biofilm formation on their outer surface [14]. However, in order to get rid of this negative effect, researchers are trying to produce auxiliary materials to prevent bacterial adhesion and proliferation by adding HA or dHA [15-17].

The effectiveness of this model, which we have designed for therapeutic use, has been extensively tried to be determined by physicochemical analysis. For this purpose, to evaluate surface morphology Scanning Electron Microscopy (SEM) analysis and to evaluate the crystallographic structure X-Ray Diffractometry (XRD) analysis were used.

2. RESEARCH AND RESULTS

2.1 Experimental Studies

$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, $(NH_4)_2HPO_4$, XG and PEI, L929 Fibroblast and Mesenchymal stem cells (MSC) were used. 89% DMEM (Capricorn), 10% Fetal Bovine Serum (FBS; Capricorn), 1% L-glutamine (Capricorn), 1% Penicillin/Streptomycin (Biological Industries) antibiotic were used as the complete (complete) culture medium of the cells. 0.05% Trypsin–EDTA solution (Trypsin–Ethylenediamine tetraacetic acid, Capricorn) was used to remove cells from culture flasks, and 1X Calcium/Magnesium-free phosphate buffer (PBS, Biological Industries) was

used for washing and cleaning processes. Trypan blue was used for cell count (1:1 ratio). In the cytotoxicity test, cell viability was determined by using the tetrazolium salt MTT (serva, Israel). In the definition of cell culture studies; performed using serological pipettes, culture dishes, and multi-well plates (Corning, USA).

PVA/dHA biocomposite films were obtained by densification. The hydroxyapatite nanoparticles used in this study were produced using calcium nitrate and diammonium phosphate solutions [16]. For this purpose, HA nanoparticles were added in PVA solution (10 ml, 11% w/v) at a stirring speed of 5,000 rpm for 10 minutes and in a 70 °C water bath with 1 ml of Glycerin/Borax (1 ml). The composite solution, which was stirred at this temperature for 15 minutes, was poured into the petri dish and kept at room temperature for 24 hours. The properties of the PVA/dHA composite film were compared with the PVA prepared under the same conditions.

The surface morphology and crystallinity quality of PVA/dHA composite enhanced with dual ion doped HA samples were examined by Scanning Electron Microscopy Analysis (SEM-FEI-Quanta FEG 250). Electrons were accelerated at 10 kV high voltages and secondary electron image was conducted for taking images from specimen surface. Also, picture resolution powers were adjusted as 50-100 μm . X-Ray Diffraction Analysis (XRD-SHIMADZU 6000) was used to determine the crystallinity phases and diffraction peaks of PVA/dHA composite. The analysis was carried out with CuK_α X-Ray with a wavelength of 1.544 Å (produced by 40kV/40mA) in the air atmospheric conditions at the room temperature. The experimental signals were monitored in 2θ -angle intervals 10°- 70° with 1.0° step increment.

2.2 Experimental Results

SEM Analysis

The distribution of the inorganic phase in the composite produced by electron microscopy was tried to be determined (Figure 1). The main structure of the PVA composite was investigated. Since the homogeneous distribution of dHA particles in the PVA/dHA composite, as well as possible precipitation due to aggregation in certain parts of the materials, will seriously affect all basic properties from mechanical performance to biological properties, possible precipitation and aggregation situations were also examined in this analysis. The addition of a biomaterial such as dHA into the polymer structure will strengthen the polymer and improve some important properties of the material such as bone adhesion and occlusion [18]. The potential of HA powders to bind together with a high attractive force will riveting the tight

packing and mechanical properties of the composite product. In this study, it was seen with the homogeneous distribution in the SEM analysis that the target of combining the HA particles with the polymer layer was achieved by mixing the HA particles at a speed that does not cause precipitation during association with PVA [19,20].

On the other hand, since collisions of HA particles during composite production are thought to affect the structure of the polymer, these collisions may cause pores on the surface of the polymer layer. Therefore, the mixing speed should be at the optimum value. According to the result obtained from SEM analysis, no deep pores were obtained on the surface. The homogeneous distribution between the inorganic dHA and the organic phase was evaluated as the main factor for many properties in this study, from cell adhesion behavior to antimicrobial effect properties and final mechanical properties of composites [21]. There was no remarkable change in the surface of the composite according to the change in the additive ratios. The ions added to the HA content did not cause any change in the surface morphology of the produced composite. However, the increase in the additive ratio did not reveal a tendency to agglomerate. The doped ions did not show a clear appearance on the surface indicating any different phases. Only very few impurities were captured in all the composites produced. These crystals were associated with the salts left over from the washing process after the precipitation of the polymer solution. An image of the PVA matrix was obtained as a single bubble-free layer. The PVA/dHA composite, on the other hand, showed a homogeneous distribution in a bubble-free flat layer. No sign of intense agglomeration was obtained in one area. This shows that the particles are homogeneously distributed in the structure [22].

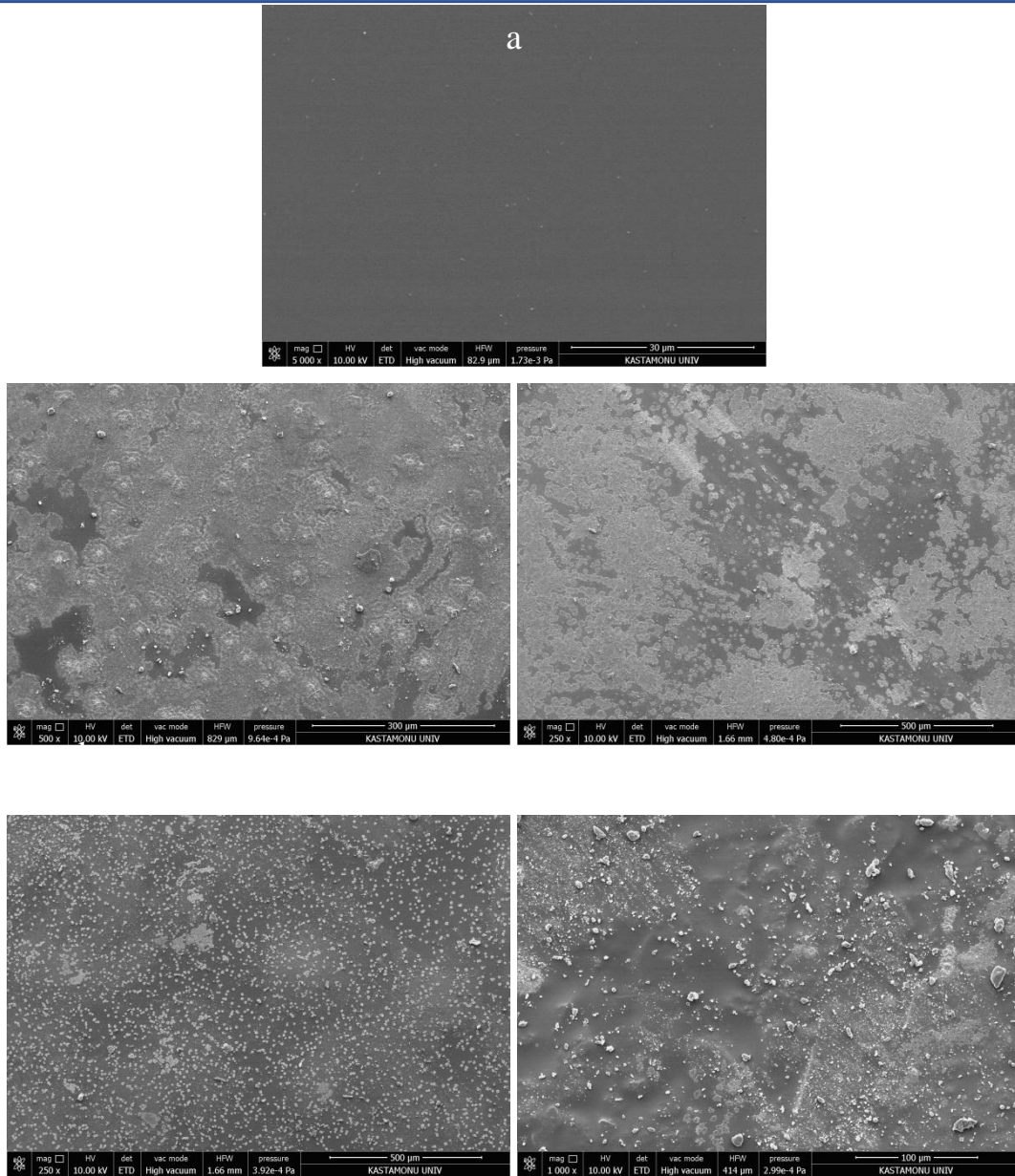


Figure 1 SEM images of PVA (a), PVA/dHA (1La1F (b), 2.5La1F (c), 5La1F (d), 10La1F (e) composites

Composites prepared for biocompatibility not only have strength properties such as durability and flexibility, but generally show relatively poor surface properties such as poor abrasion resistance and limited biocompatibility [23]. For this reason, it is important to evaluate the properties such as surface properties, cell viability and antimicrobial activity of the produced materials. SEM analysis was also used to evaluate the potential for interaction of biological species with the composite surface. The interactions of biological species with polymer surfaces include properties such as protein adsorption [24] and cellular adhesion and diffusion [25] that occur mainly in a biological environment. It is seen that all produced composites have a smooth surface that can contribute to cell compatibility and enhanced antibacterial activity. Surfaces

with high roughness are not desirable due to their capacity to hold negative microorganisms on the surface. However, the chemical and physical inhomogeneity in the morphology of the produced composites was evaluated as negative in terms of biological compatibility. As a result of the SEM analysis, it was concluded that the surface of the composites shows the presence of homogeneous ceramics, there are no unwanted phases, there is very little relative pollution and a biologically active surface is obtained due to the low roughness. In addition, material agglomeration was not observed in certain regions that would affect the mechanical performance of the materials due to precipitation. It is thought that the substitution material does not cause agglomeration in nanoparticle substituted composites and will contribute to the mechanical properties of the composite in the application area.

XRD Analysis

In this study, the crystallographic properties and chemical compositions of PVA and PVA/ dHA composite were investigated by XRD analysis (Figure 2). Here, the 2θ angles and intensities of PVA and dHA were evaluated. The XRD plot of the PVA composite showed diffraction peaks at $2\theta=19.80^\circ$ and 40.50° for PVA. Peaks indicating the polymer layer were obtained at similar points in both PVA and PVA/dHA composites. This showed that the structure of the polymer layer did not deteriorate with the addition of dHA and did not cause a remarkable change in the degree of crystallinity. However, the produced dHA composite did not exhibit a complex structure indicating different phases and impurities. In addition, the input elements that make up the produced composite have remained stable. This shows that the expected features from the main input products will continue [26].

The dHA content of PVA/dHA composites was also controlled. Here, the XRD results of all 4 composites produced with increasing silver ratio and constant fluorine ion ratio were evaluated. Baseline HA peaks were obtained for calcium phosphates, consistent with the International Refractive Data Center (ICDD) information [21]. It was obtained in the range of $31-32^\circ$ of the 2θ main peak angle that defines dHA. Also, the $2\theta = 10.85^\circ, 25.90^\circ, 28.28^\circ, 28.97^\circ, 31.90^\circ, 32.70^\circ, 34.23^\circ, 40.02^\circ, 45.40^\circ, 46.88^\circ, 48.40^\circ, 49.13^\circ$ values obtained for dHA confirm the identification of HA. angle values. Although the presence of PVA masks the peak intensities of HA, there is evidence indicating its presence [27–29].

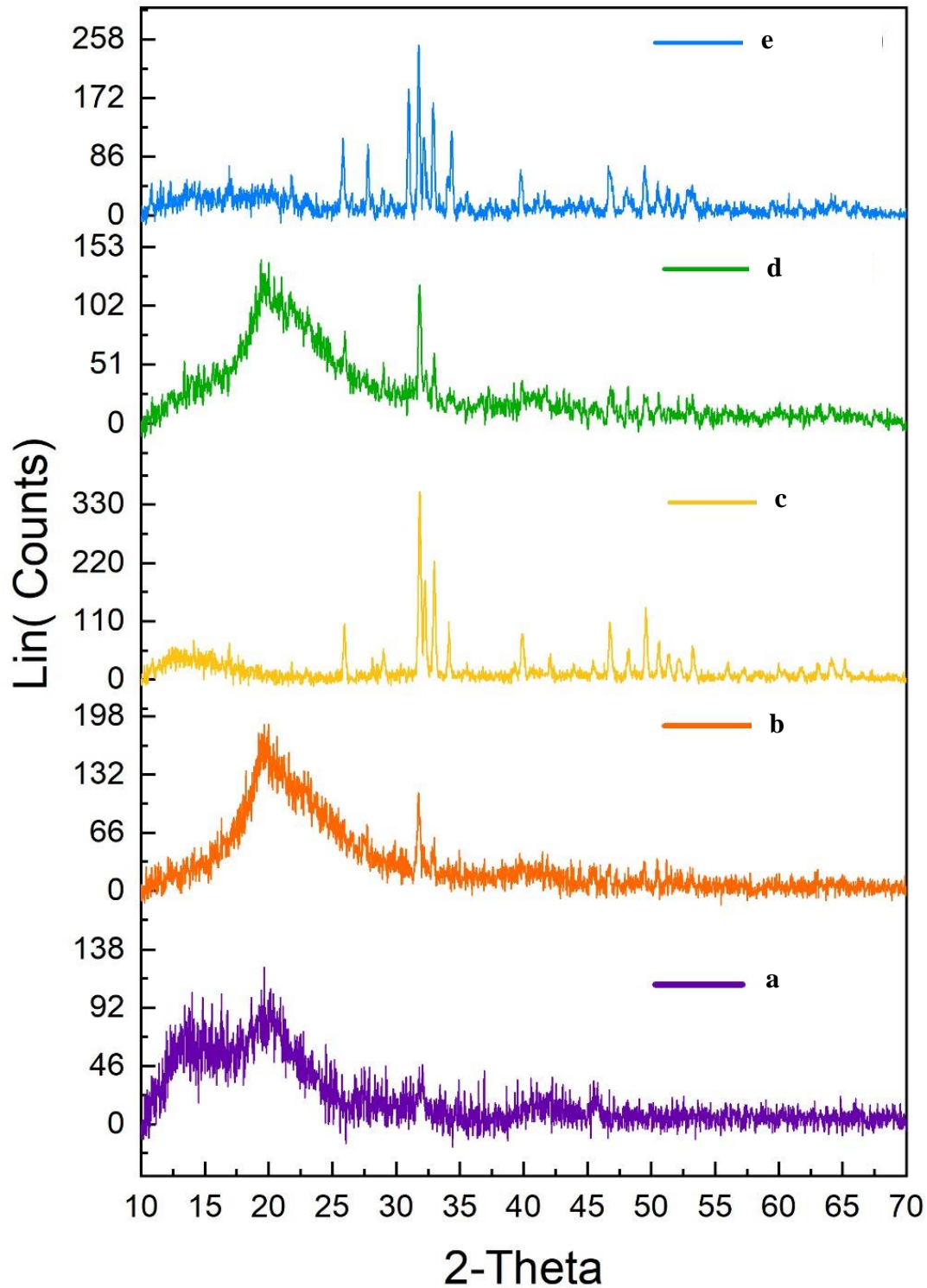


Figure 2 X-ray diffractions of PVA PVA (a), PVA/dHA (1La1F (b), 2.5La1F (c), 5La1F (d), 10La1F (e) composites

As a result, the information obtained from the XRD patterns confirms the dHA ceramic on the surface in accordance with the results obtained from the SEM analysis. The emergence of different phases with the increasing silver ratio helped us to determine an ideal ratio for the composite. The results of the 1La1F doped composite showed very consistent results with the basic results. This shows a critical value for production. After this rate, it started to exhibit partial degradation in phase qualities.

Although the ion differences in dHA on the surface quality in the result obtained in the SEM analysis do not reveal a remarkable result, we can state that we have determined the critical value in the XRD models. Here, the discrimination determination job, which does not provide enough convenience in SEM analysis, has easily emerged with XRD. The preferred temperature value in the dHA production stage and the preferred times in the settling stages of the mixing time affect the quality of the main input dHA product. Indicates a critical ion doping ratio. Although the surface examination according to SEM analysis revealed that the composite did not contain new groups and did not form new functional groups, it was shown that a structure exhibiting impurities in XRD models was obtained after 1La1F ratio according to XRD analysis. Both SEM and XRD analyzes showed that dHA material could be ideally substituted in PVA content. In summary, the appropriate SEM images and XRD patterns in the content of this study show that the mineral amount is at a sufficient level.

3. Conclusions

As a result, it was concluded that the polymer and ceramic partial exchanges in the composite crystal structures consisting of dHA substituted PVA containing ideal 1La1F almost do not harm the morphological properties and crystal systems of the materials. As a result of these positive effects, the PVA composite with dHA consisting of 1La1F ions showed morphologically and crystallographically suitable models. Emphasizing the importance of determining its biological suitability, it was found worth investigating its usability for biological purposes. The experimental method performed in this study is basically sufficient to determine only the morphological and crystallographic characteristics of the tests and researches to be carried out in the use of a material as a medical device. Therefore, their biological efficiency and spectral status should be evaluated separately. In this light, future experiments like biocompatibility according to EN 10993 standart tests should be conducted on La^{3+} and F^- doped nanophase HA to determine its efficacy as a dental biomaterial.

References

- [1] Su, L., Ji, W. K., Lan, W. Z., & Dong, X. Q. (2003). Chemical modification of xanthan gum to increase dissolution rate. *Carbohydrate polymers*, 53(4), 497-499.
- [2] Wang, L., Xiang, D., Li, C., Zhang, W., & Bai, X. (2022). Effects of deacetylation on properties and conformation of xanthan gum. *Journal of Molecular Liquids*, 345, 117009.
- [3] Pandey, S., & Mishra, S. B. (2011). Graft copolymerization of ethylacrylate onto xanthan gum, using potassium peroxydisulfate as an initiator. *International journal of biological macromolecules*, 49(4), 527-535.
- [4] Kravanja, K. A., & Finšgar, M. (2022). A review of techniques for the application of bioactive coatings on metal-based implants to achieve controlled release of active ingredients. *Materials & Design*, 110653.
- [5] Popa, M., Hussien, D., Cirstea, A., Grigore, R., Lazar, V., Bezirtzoglou, E., & Bertesteanu, S. (2015). Insights on metal based dental implants and their interaction with the surrounding tissues. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 15(16), 1614-1621.
- [6] M. Bohner et al., "Compositional changes of a dicalcium phosphate dihydrate cement after implantation in sheep," *Biomaterials*, 2003.
- [7] V. Uskoković and D. P. Uskoković, "Nanosized hydroxyapatite and other calcium phosphates: Chemistry of formation and application as drug and gene delivery agents," *Journal of Biomedical Materials Research - Part B Applied Biomaterials*. 2011.
- [8] I. Cacciotti, A. Bianco, M. Lombardi, L. Montanaro, and G. Gusmano, "Synthesis and characterization of Mg-substituted hydroxyapatite nanopowders," in *2nd International Congress on Ceramics, ICC 2008*, 2008.
- [9] P. Habibovic and J. E. Barralet, "Bioinorganics and biomaterials: Bone repair," *Acta Biomaterialia*. 2011.
- [10] Bely, V. A., Sviridenok, A. I., & Petrokovets, M. I. (2013). *Friction and wear in polymer-based materials*. Elsevier.
- [11] Yunas, J., Mulyanti, B., Hamidah, I., Mohd Said, M., Pawinanto, R. E., Wan Ali, W. A. F., ... & Yeop Majlis, B. (2020). Polymer-based MEMS electromagnetic actuator for biomedical application: a review. *Polymers*, 12(5), 1184.
- [12] Milosevic, M. (2016). Polymerization mechanics of dental composites—advantages and disadvantages. *Procedia Engineering*, 149, 313-320.
- [13] Han, J., Zhao, D., Li, D., Wang, X., Jin, Z., & Zhao, K. (2018). Polymer-based nanomaterials and applications for vaccines and drugs. *Polymers*, 10(1), 31.
- [14] Wu, Y., Wu, L., Zheludkevich, M. L., Chen, Y., Serdechnova, M., Yao, W., ... & Pan, F. (2021). MgAl-V2O7 4-LDHs/(PEI/MXene) 10 composite film for magnesium alloy corrosion protection. *Journal of Materials Science & Technology*, 91, 28-39.
- [15] Liu, H., Liu, C., Peng, S., Pan, B., & Lu, C. (2018). Effect of polyethyleneimine modified graphene on the mechanical and water vapor barrier properties of methyl cellulose composite films. *Carbohydrate polymers*, 182, 52-60.
- [16] Erdem, U., Dogan, M., Metin, A. U., Baglar, S., Turkoz, M. B., Turk, M., & Nezir, S. (2020). Hydroxyapatite-based nanoparticles as a coating material for the dentine surface: An antibacterial and toxicological effect. *Ceramics International*, 46(1), 270-280.
- [17] Gautam, A., & Ram, S. (2010). Preparation and thermomechanical properties of Ag-PVA nanocomposite films. *Materials Chemistry and Physics*, 119(1-2), 266-271.
- [18] Balgová, Z., Palou, M., Wasserbauer, J., Lutisanova, G., & Kozánková, J. (2013). Preparation, characterization and in vitro bioactivity of polyvinyl alcohol-hydroxyapatite biphasic membranes. *Acta Chimica Slovaca*, 6(1), 8.

- [19] Zeng, S., Fu, S., Guo, G., Liang, H., Qian, Z., Tang, X., & Luo, F. (2011). Preparation and characterization of nano-hydroxyapatite/poly (vinyl alcohol) composite membranes for guided bone regeneration. *Journal of Biomedical Nanotechnology*, 7(4), 549-557.
- [20] E.M. Raif, M.F. Harmand, "Molecular interface Characterization in human bone matrix. I. Biochemical and IR spectroscopic studies," *Biomaterials*, 14, 978-984 (1993).
- [21] Erdem, U., Bozer, B. M., Turkoz, M. B., Metin, A. U., Yildirim, G., Turk, M., & Nezir, S. (2021). Spectral analysis and biological activity assessment of silver doped hydroxyapatite. *Journal of Asian Ceramic Societies*, 9(4), 1524-1545.
- [22] Q.G. Zheng, M.X. Jiu, H.Z. Xiang, *Biomed. Mater. Eng.* 1, 75 (1988)
- [23] Pouchlý, J. *Fyzikální chemie makromolekulárních a koloidních soustav. VŠCHT v Praze*, 2001. ISBN 80-7080-422-x.
- [24] Nasar, G., Khan, M. S., & Khalil, U. (2009). Structural study of PVA composites with inorganic salts by X-ray diffraction. *J. Pak. Mater. Soc.* 3, 67-70.
- [25] Hema, M., Selvasekerapandian, S., Sakunthala, A., Arunkumar, D., & Nithya, H. (2008). Structural, vibrational and electrical characterization of PVA-NH₄Br polymer electrolyte system. *Physica B: Condensed Matter*, 403(17), 2740-2747.
- [26] Gautam, A., & Ram, S. (2010). Preparation and thermomechanical properties of Ag-PVA nanocomposite films. *Materials Chemistry and Physics*, 119(1-2), 266-271.
- [27] Turkoz, M., Atilla, A. O., & Evis, Z. (2013). Silver and fluoride doped hydroxyapatites: investigation by microstructure, mechanical and antibacterial properties. *Ceramics International*, 39(8), 8925-8931.
- [28] Sun, Z. P., Ercan, B., Evis, Z., & Webster, T. J. (2010). Microstructural, mechanical, and osteocompatibility properties of Mg²⁺/F⁻-doped nanophase hydroxyapatite. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 94(3), 806-815.
- [29] Basar, B., Tezcaner, A., Keskin, D., & Evis, Z. (2010). Improvements in microstructural, mechanical, and biocompatibility properties of nano-sized hydroxyapatites doped with yttrium and fluoride. *Ceramics International*, 36(5), 1633-1643.

CaO EKLENMİŞ BI-2212 SERAMİK SİSTEMLERE YARI DENEYSSEL MEKANİK YAKLAŞIMLAR

Mustafa Burak TURKOZ

Karabuk University, Faculty of Engineering, Electric and Electronics Engineering, Karabuk-Turkey
ORCID ID: 0000-0002-4127-7650

Umit ERDEM

Kirikkale University, Scientific and Tech. Research Center, Kirikkale-Turkey
ORCID ID: 0000-0002-0480-8176

Gurcan YILDIRIM

Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering, Bolu-Turkey
ORCID ID: 0000-0002-5177-3703

ÖZET

Yarı deneysel yaklaşımlar bir seramiğin mekanik karakteristik davranışındaki değişimi incelemek için de kullanılabilir. Bu nedenle Ca katkılı Bi-2212 seramiklerinin yükten bağımsız bölgelerinde mekanik özelliklerindeki değişimleri mekanik modeller aracılığıyla belirlemek önemlidir. Bu temelde, bu çalışmada kalsiyum oksit (CaO) safsızlığının plato sınır bölgelerindeki Bi₂.1Sr₂.0Ca₁.1Cu₂.0O_y (Bi-2212) seramiklerinin yükten bağımsız sertlik parametreleri üzerindeki etkisi Vickers mikrosertliği ile incelenmeye çalışılmıştır. 2.940N'den daha küçük uygulanan çeşitli test kuvvetlerinde testler yapılmıştır. Deneysel sertlik ölçümü sonuçları, Meyer yasası, elastik/plastik deformasyon, orantılı numune direnci modeli, modifiye edilmiş orantılı numune direnci, Hays-Kendall ve girinti kaynaklı çatlama modelleri gibi mekanik karakteristik özelliklere dayanan yarı ampirik yaklaşımlar kullanılarak mekanik olarak incelenmiştir. Ayrıca seramiklerin mekanik özelliklerinin incelenmesinde en başarılı model, aralarında yapılan karşılaştırmalara göre belirlenmiştir. Dolayısıyla bu kapsamlı çalışma bu alanda bir ilk sayılabilir. Yarı ampirik yaklaşımlar, Bi-2212'de kalsiyum oksit miktarı arttıkça, ciddi kristallik sorunlarının ortaya çıkması nedeniyle mekanik performans miktarlarının ciddi şekilde düştüğünü göstermiştir. Ayrıca, artış eğiliminin genel girinti boyutu etkisi (ISE) davranışına önemli ölçüde zarar verdiği bildirilmiştir. ISE davranışı üretilen tüm numuneler için farklı düzeylerde korunmuştur. Son olarak karşılaştırma sonuçları, girinti kaynaklı çatlama (IIC) yaklaşımının, CaO katkılı Bi-2212 seramiklerinin plato sınır bölgelerinde yükten bağımsız mikrosertlik sonuçlarını incelemek için en iyi mekanik yöntem olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bi-2212 seramik; CaO katkısı; Yarı-deneysel modelleme; Yükten bağımsız sertlik; IIC modeli

SEMI-EMPIRICAL MECHANICAL APPROACHES TO CaO-ADDED BI-2212 CERAMIC SYSTEMS

ABSTRACT

The semi-empirical approaches can also be used to inspect the variation of mechanical characteristic behavior of a ceramic. This is exactly why it is important to determine what happens over the load-independent regions of Ca-added Bi-2212 ceramics by means of the valuable mechanical models. On this basis, this study tried to examine the influence of calcium oxide (CaO) foreign impurity on the load-independent hardness parameters of Bi_{2.1}Sr_{2.0}Ca_{1.1}Cu_{2.0}O_y (Bi-2212) ceramics in the plateau limit regions through Vickers microhardness tests conducted at various test forces applied smaller than 2.940N. Experimental hardness measurement results were mechanically studied using semi-empirical approaches based on the mechanical characteristic features such as the Meyer's law, elastic/plastic deformation, proportional specimen resistance model, modified proportional specimen resistance, Hays-Kendall, and indentation-induced cracking models. Besides, the most successful model to inspect the mechanical characteristics of ceramics was determined according to the comparisons between them. Correspondingly, this comprehensive work can be considered a first in this field. The semi-empirical approaches showed that as the calcium oxide amount increased in the Bi-2212, the mechanical performance quantities degraded seriously due to the induction of serious crystallinity problems. Also, the increment trend was reported to damage dramatically the general indentation size effect (ISE) behavior. Regardless, the ISE behavior was maintained for all samples produced but at different levels. Lastly, the comparison results indicated that the indentation-induced cracking (IIC) approach was observed to be the best mechanical method to examine the load-independent microhardness results in the plateau limit regions of CaO-added Bi-2212 ceramics.

Keywords: Bi-2212 ceramics; CaO addition; Semi-empirical modeling; Load-independent hardness; IIC model

1. Introduction

Hardness, known as resistance to permanent shape changes in a material, is a mechanical property that plays a crucial role in mechanical performance (microhardness, mechanical durability, elastic modulus, mechanical yield strength, fracture strength, shear modulus, and ductility) and mechanical characterization (typical indentation size, ISE, and less destructive, deformative, reliable, simple, and cost-effective features such as the unconventional reverse

indentation size effect, RISE) of a ceramic compound [1-3]. Hardness tests subject the material to a significant load by indenting the sample surface, creating a notch. In the literature, four main methods for determining mechanical hardness in the investigation of mechanical performance and characteristic structure of ceramic materials are generally used: Rockwell, Brinell, Knoop, and Vickers microhardness [4, 5]. These methods are examined at different force scales, and the different scales observed in experimental tests can be easily converted into each other. Due to the ceramic characteristic, the determination of the mechanical performance and characteristic properties of ceramic compounds among hardness experimental tests can be carried out using Knoop and Vickers microhardness test methods due to the needle point. Additionally, micro-scale measurement results obtained from small areas on the sample surface with smaller tip sizes and two models with lighter forces are superior to other methods. On this basis, microhardness test methods of Knoop and Vickers microhardness are preferred extensively.

In this study, we determined the effect of calcium oxide impurity amount on the mechanical design performance and characteristic properties of CaO-doped $\text{Bi}_{2.1}\text{Sr}_{2.0}\text{Ca}_{1.1}\text{Cu}_{2.0}\text{O}_y$ ceramic compounds using Vickers microhardness tests performed under different applied test loads ranging from 0.295N to 2.940N. It should be emphasized here that the bulk Bi-2212 ceramic sample, selected as a result of its utility in various applications including small and high scale, advanced technology and engineering application areas, is a member of the Bi-containing family [6-13]. The Vickers microhardness results observed in the saturation regions were also analyzed for the first-time using Meyer's law, elastic/plastic deformation, proportional specimen resistance model, modified proportional specimen resistance, Hays-Kendall, and indentation-induced cracking model. However, we only describe details evaluated from Meyer's law, Hays-Kendall, and indentation-induced cracking approaches in this discussion due to more favorable results compared to other methods. According to the results, the indentation-induced cracking approach was found to be the most useful method to investigate the true Vickers hardness results in the plateau boundary regions of pure and Eu-doped Bi-2212 ceramic compounds [14-16].

2. RESEARCH AND RESULTS

2.1 Experimental Studies

In this study, the role of calcium oxide foreign particle level to the Bi-2212 superconducting system on the mechanical characteristics of $\text{Bi}_{2.1}\text{Sr}_{2.0}\text{Ca}_{1.1}\text{Cu}_{2.0}\text{O}_y$ ceramics was meticulously searched using Vickers microhardness measurements. The effects of calcium oxide particles on

mechanical characterization were also comprehensively examined. High-purity chemicals (Bi_2O_3 , SrCO_3 , CaO , CaCO_3 , and CuO) were sourced to prepare the pure Bi-2212 ceramic material for the production process. High-purity chemicals ($\geq 99\%$) were carefully weighed to form a stoichiometric composition. Subsequently, the powdered chemicals were mixed in an electronic grinder for approximately 6 hours to obtain a homogeneous mixture. The powdered chemicals in the homogeneous mixture were further ground in a mortar for about 30 minutes to achieve smaller particles, thus forming stronger bonds between all the particles. The homogeneous mixture within optimum particles sizes was subjected to heat treatment in a muffle furnace at the furnace temperature of 800°C for 24 hours duration. During the preheat treatments, the heating and cooling rates were adjusted to be $5^\circ\text{C}/\text{min}$ so as to prevent damage to the ceramic structure. Afterward, the homogeneously calcinated powders were removed from the muffle furnace. Finally, the obtained powder of chemicals was pressed into a rectangular prism shape ($1.5 \times 0.5 \times 0.2 \text{ cm}^3$) and exposed to another primary heat treatment at temperature of 840°C for 24 hours duration. Throughout this study, various molar ratios ($x=0.00, 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, \text{ and } 0.10$) of calcium oxide-doped Bi-2212 ceramics produced with different addition amount of calcium oxides were labeled as pure, CaO-1, CaO-2, CaO-3, CaO-4, and CaO-5.

The basic design mechanical characteristic property of pure and calcium-doped Bi-2212 ceramics were appropriately examined using Vickers microindentation hardness measurements conducted under normal atmospheric pressure conditions. Different microindentation test loads ranging from 0.245 N to 2.940 N were applied directly to the sample surfaces at 5 different locations for 10 seconds each for mean indentation track level on the surface. Then, the Vickers microhardness results observed in the saturation regions were also analyzed for the first-time using semi-empirical mechanical models including Meyer's law, elastic/plastic deformation, proportional sample resistance model, modified proportional sample resistance, Hays–Kendall, and indentation-induced cracking model in the plateau limit regions. However, in this article, despite the fact that we gave all the semi-empirical modeling results, we only discussed details obtained from the Meyer law, Hays-Kendall, and indentation-induced cracking approaches in the plateau limit zones as a consequence of superior results.

2.2 Experimental Results

We tried to deeply understand the crucial changes in Vickers microhardness characteristic behaviors concerning both the calcium oxide impurity addition amounts intervals $0 \leq x \leq 0.1$ and the forces applied between 0.245 N and 2.940 N with the aid of semi-empirical approach models (Meyer's law, elastic/plastic deformation, proportional specimen resistance model,

modified proportional specimen resistance, Hays-Kendall, and indentation-induced cracking model) in the saturation boundary regions. In this regard, Fig. 1a-f provided a detailed view of the changes in Vickers microhardness findings concerning both the calcium oxide impurity addition amounts and the forces applied.

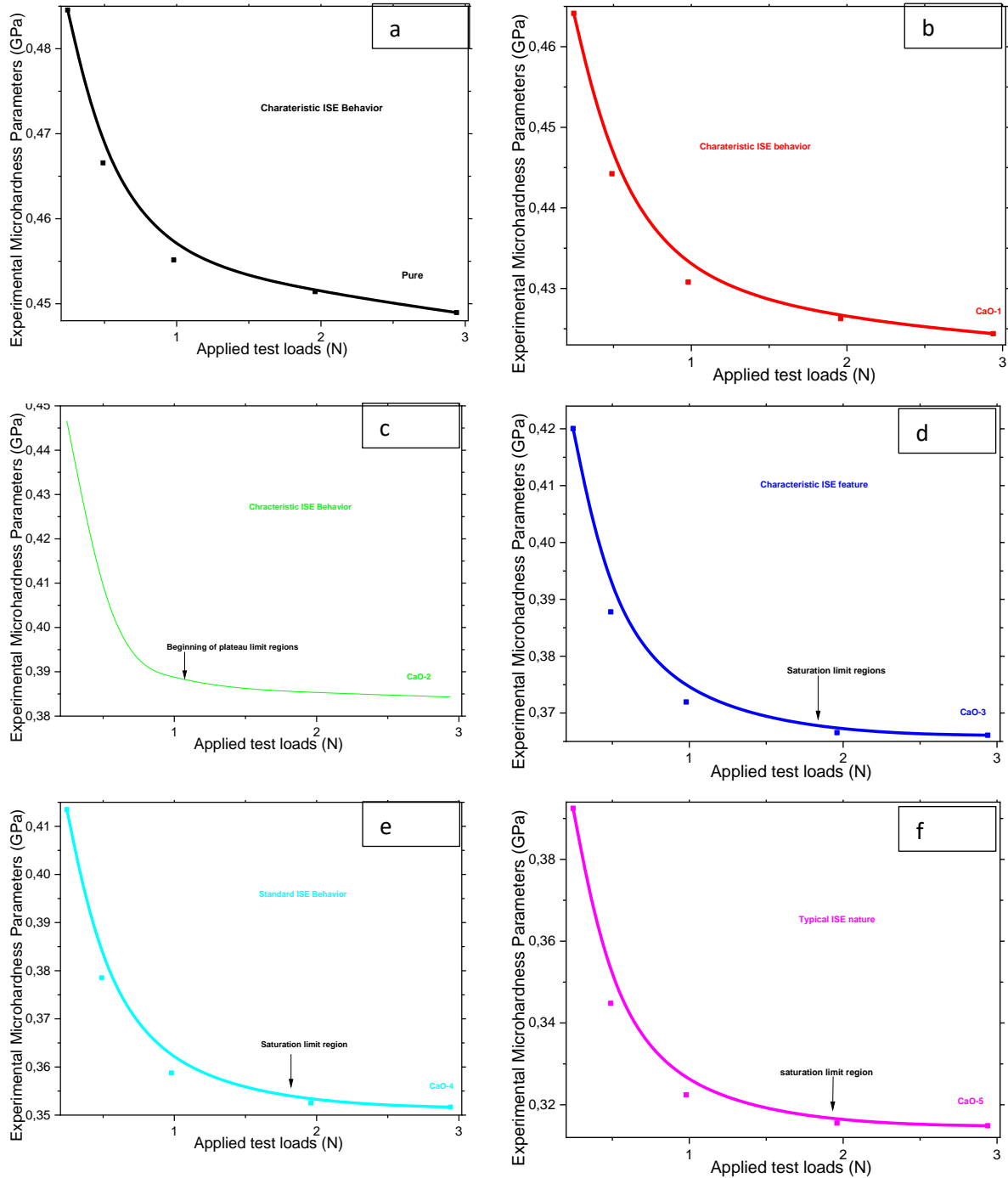


Figure 1 Change in microindentation test force hardness parameters of (a) pure, (b) CaO-1, (c) CaO-2, (d) CaO-3, (e) CaO-4, and (f) CaO-5 materials.

Initially, Fig 1a-f showed that all the materials exhibited the typical ISE features but at different levels. Besides, the calcium oxide impurities and the applied test forces were found to directly affect the general mechanical characteristic behavior. In this paper, we totally provided details only on the crucial changes in Vickers microhardness characteristic behaviors over the saturation limit regions to determine the sensitivity to the calcium oxide addition amounts under the applied test forces. In this context, experimental Vickers hardness curves showed a considerable reduction of Vickers microhardness values up to a specific test force of approximately 2 N. Above the critical test force amount, load-independent Vickers microhardness values determined slightly under the applied forces were observed. The remaining regions are known as the saturation limit regions (even already given in Fig. 1a-f). In this study, Fig. 1 indicated that the pure ceramic material, exhibiting the highest microhardness parameters, gradually approaches the plateau limit regions. On the other hand, the hardness parameters of the solid CaO-5 sample were noted to decrease more rapidly toward the saturation regions compared to other materials. The changes in Vickers microhardness parameters suggested an increase in permanent crystal structure problems, including microcrystal orientation, stress amplification/concentration regions, microvoids, ubiquitous defects, cracks, and connectivity between adjacent layers due to the presence of calcium oxide impurity additions in the Bi-2212 crystal system [17]. The deterioration in mechanical performance quantities was indeed attributed to changes in crystalline characteristics.

Secondly, the original Vickers microindentation hardness parameters in the plateau boundary regions were analyzed using six different approaches: i- Meyer's law, ii- elastic/plastic deformation, iii- proportional specimen resistance model, iv- modified proportional specimen resistance, v- Hays-Kendall, and vi- indentation-induced cracking models. In this article, we provide all calculation details, but we only discussed the Meyer's law, Hays-Kendall, and the indentation-induced cracking model results that yield the most favorable findings in the plateau limit regions.

i- Meyer's Law Approach for Vickers Microhardness Parameters of CaO added Bi-2212 ceramics

As known, Meyer's law approach has been used to examine the general mechanical characterization of ceramic materials in terms of the applied indentation test forces, including behaviors such as the typical indentation size effect (ISE), non-typical reverse indentation size effect (RISE), and other mechanical characteristics. In mechanical characterization, the ISE property is associated with a nonlinear decrease in Vickers indentation microhardness values with respect to the applied indentation test forces while the RISE behavior is linked to an

unusual decrease in Vickers hardness parameters with the applied test forces. In the semi-empirical model, the change in the applied indentation test load (F), as a function of the exponent power n of the diagonal indentation length (d^n) used in Vickers measurement tests, is examined with the following Meyer's law equation [18]:

$$F = A_{Meyer} d^n \tag{1}$$

In the equation, A_{Meyer} represents the Vickers microindentation hardness coefficient of a ceramic sample, and the exponent power n represents the Meyer's number.

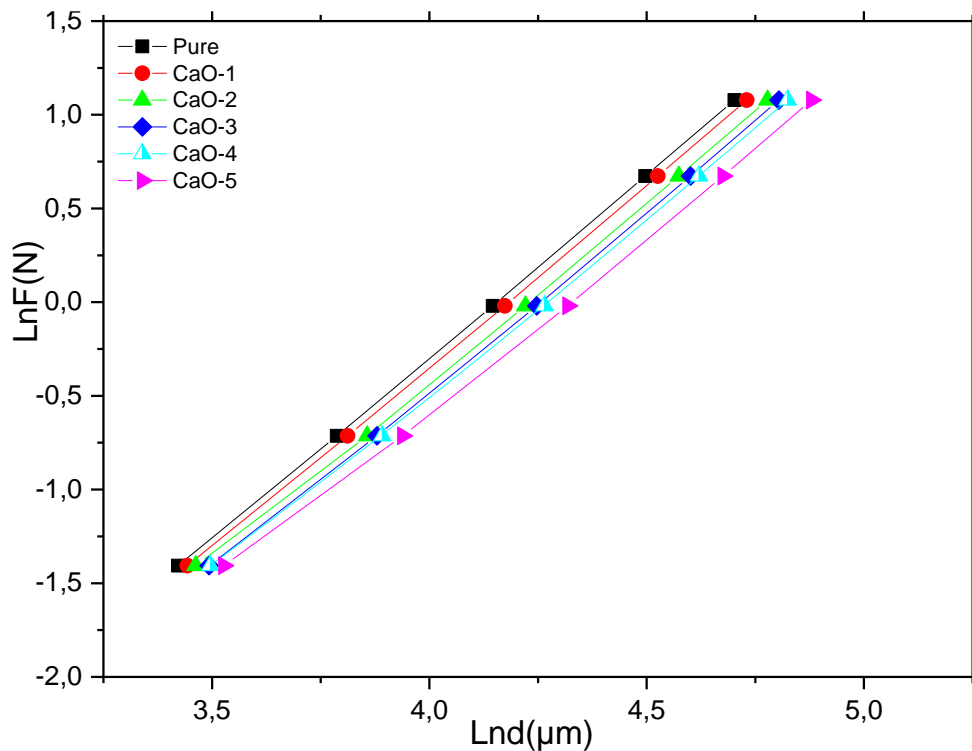


Figure. 2 Differentiation of LnF over Lnd graphs for pure and Ca-added Bi-2212 ceramics

The Meyer number can be investigated in three main scales: i- $n < 2$, ii- $n = 2$, and iii- $n > 2$), and the number of values is used to determine the mechanical characterization behavior (ISE or RISE property) of a ceramic sample. In this regard, when $n < 2$, it means that a ceramic compound exhibits the traditional typical ISE behavior under test forces applied. Conversely, a sample that presents $n > 2$ shows the non-typical RISE property under the test forces applied. When $n = 2$, the ceramic compound is called as Kick's material. In this case, the hardness parameters are entirely independent of the applied test load [19].

Linear changes between the diagonal indentation length l_{nd} as a function of the applied microindentation test forces l_{nF} for both pure and CaO-doped Bi-2212 ceramic compounds were shown in Fig. 2 where the values of n were determined through typical extrapolation

techniques. It can be seen from the figure that the determination of the n coefficient was totally derived from the slope of the experimental curves when the A_{Meyer} parameter is subtracted from the intersection points on the y-axis. According to the results provided in the table, the constants of n values for pure and calcium oxide added Bi-2212 ceramics (prepared within the molar ratios ranging of $0 \leq x \leq 0.1$) were found to be less than 2. Therefore, it is evident that each ceramic sample exhibited the traditional ISE property [20].

Numerically, the power of n values was seen to range between 1.942 and 1.840 with increasing the addition of calcium oxide impurity as given in Table 1. The pure ceramic had a maximum value of 1.942 while the minimum value of 1.840 was attributed to the CaO-5 superconducting sample. The other calcium oxide added Bi-2212 ceramics were recorded to possess the moderate parameters such as 1.932 for the CaO-1 ceramic, 1.897 for the CaO-2 ceramic, 1.984 for the CaO-3 ceramic, and 1.873 for the CaO-4 ceramic structure. Thus, the gradual decrease in the typical ISE property as the level of calcium oxide impurity addition amount increased up to $x=0.10$ was noteworthy. The decrease in ISE behavior was attributed to the emergence of new permanent crystal structure problems in the Bi-2212 ceramic system.

Table 1. Semi-empirical model calculation results for pure and CaO added Bi-2212 ceramic structures.

Samples	Meyer's Law		PSR Model		MPSR Model			EPD Model		HK Model		IC Model	
	$A_{MEYER} \times 10^{-4}$ ($N/\mu m^2$)	n	$\alpha \times 10^{-3}$ ($N/\mu m$)	$\beta \times 10^{-4}$ ($N/\mu m^2$)	$W \times 10^{-2}$ (N)	$A_{0MPSR} \times 10^{-4}$ ($N/\mu m$)	$A_{1MPSR} \times 10^{-4}$ ($N/\mu m^2$)	$d_c \times 10^{-1}$ (μm)	$A_{2EPD} \times 10^{-1}$ ($N^{1/2}/\mu m$)	$W \times 10^{-1}$ (N)	$A_{3HK} \times 10^{-4}$ ($N/\mu m^2$)	$K \times 10^{-2}$ ($N^{3-5m}/\mu m^{2-3m}$)	m
Pure	3,154	1,942	0,711	2,351	1,485	1,913	2,392	0,235	0,153	0,206	2,41	2,565	-0,232
CaO-1	3,133	1,932	0,851	2,217	2,326	0,152	2,274	0,276	0,148	0,237	2,27	1,141	-0,291
CaO-2	3,376	1,897	1,175	1,973	5,252	-6,734	2,154	0,392	0,140	0,309	2,06	0,178	-0,428
CaO-3	3,165	1,894	1,134	1,876	5,362	-6,866	1,992	0,389	0,136	0,310	1,95	0,106	-0,462
CaO-4	3,412	1,873	1,387	1,772	6,275	-7,235	1,913	0,483	0,133	0,386	1,87	0,028	-0,563
CaO-5	3,154	1,840	1,642	1,568	8,041	-9,463	1,722	0,601	0,125	0,474	1,67	0,015	-0,742

ii- Hays–Kendall Approach for Investigation of Vickers Hardness Parameters of CaO added Bi-2212 ceramics

It is well known that the Hays-Kendall (HK) semi-empirical mechanical model is one of the common approaches for inspecting the mechanical characterization behavior of ceramics, especially those exhibiting typical ISE characteristic behavior [21]. In modeling calculations, there appears a critical test load required for the onset of plastic deformation in the material's crystal structure, which is referred to as the effective load. In the formalization, the effective

load is written as $F_{eff} = F - W$ where the abbreviated W in the equation is the critical force value for the entering of indenter deeper and deeper and tracking diagonal impression length onto the specimen surface.

Another important result is that a positive value of the W constant indicates a material exhibiting characteristic ISE. In other words, plastic deformation begins only when the applied test load value is greater than the W value. Consequently, the differentiation of the diagonal length dimension based on the applied microindentation forces (F) is evaluated from the following equation.

$$F - W = A_{3HK} d^2 \tag{2}$$

In the formula, the constant A_3 represents the Vickers microhardness value while the coefficient W represents the applied microindentation forces. The linear graphs of d^2 as against microindentation test forces (F) for cross-indentation path length were shown graphically in Fig. 3. All the determined parameters, including A_3 and W can be compared in Table 1.

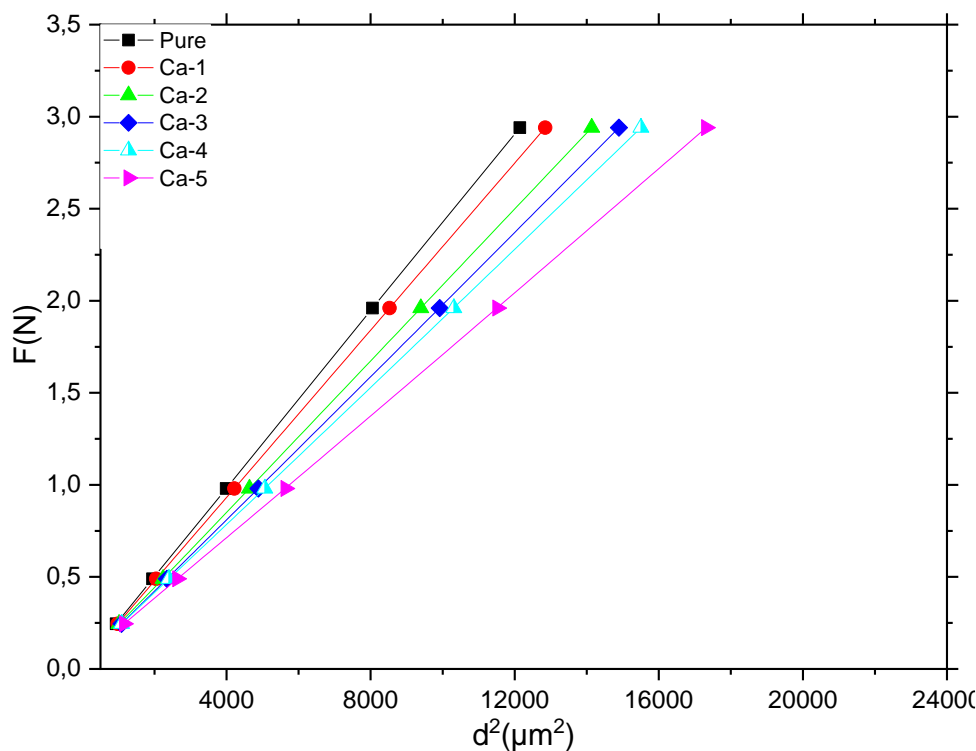


Figure. 3 Linear curves between indentation test forces applied F over diagonal indentation length square d^2 for every Bi-2212 ceramic.

From the table, it is evident that all prepared Bi-2212 ceramic materials exhibit standard ISE behavior due to the positive W constants ranging from 2.06 to 4.74 N ($\times 10^{-2}$). This was attributed to the fact that both pure and calcium added Bi-2212 ceramics showed both reversible

and irreversible deformations simultaneously when applying the microindentation test forces. Furthermore, the evaluated parameters indicated a systematic expansion of the W values towards much higher values with an increase in the calcium impurity addition amount in the Bi-2212 ceramics system. This finding demonstrated that the effect of irreversible deformation in the Bi-2212 crystal system systematically increased depending on the calcium oxide addition mechanism. Accordingly, the undoped ceramic compound was observed to have the smallest parameter, 2.06×10^{-2} N while the highest maximum constant, 4.74×10^{-2} was attributed to the Ca-5 ceramic sample. Other ceramic compounds exhibited intermediate values (2.37×10^{-2} for the CaO-2 ceramic, 3.09×10^{-2} for the CaO-2 ceramic, 3.10×10^{-2} for the CaO-3 ceramic, and 3.795×10^{-2} N for the CaO-4 ceramic compounds).

On the other hand, an inversely proportional change was observed in A_{3HK} coefficients with the calcium oxide impurity addition amount. In this context, it is noteworthy that A_{3HK} coefficients systematically decreased as the amount of CaO addition increased. Numerically, the pure Bi-2212 ceramic sample was noted to have the highest A_{3HK} value at 2.41×10^{-2} N/ μm^2 while the smallest parameter is 1.67×10^{-2} N/ μm^2 , for the CaO-5 ceramic. Other samples had intermediate A_{3HK} values of 2.27×10^{-2} N/ μm^2 , 2.06×10^{-2} N/ μm^2 , 1.5×10^{-2} N/ μm^2 , and 1.87×10^{-2} N/ μm^2 for the CaO-1, CaO-2, CaO-3, and CaO-4 ceramics, respectively. The systematic decrease in A_{3HK} coefficient was attributed to the reduction in general mechanical performance properties such as microhardness, mechanical durability, elastic modulus, mechanical yield strength, fracture strength, shear modulus, and flexibility due to the emergence of new permanent crystal structure problems in the Bi-2212 superconducting system. Consequently, sensitivity to the applied test load increases progressively depending on the amount of calcium oxide impurity addition. Therefore, it was found that the undoped ceramic compound was the least sensitive and responsive to the applied indentation force while the CaO-5 ceramic is the most sensitive and responsive.

At the same time, load-independent Vickers microhardness values in the saturation limit regions were extensively examined using the HK semi-experimental method provided below and the calculation results were numerically embedded in Table 2.

$$H_{HK} = 1854.4A_{3HK} \quad (3)$$

From the table, it is noted that the calculations were closer to load-independent microindentation hardness constants in the saturation regions. Additionally, we calculated the original indentation hardness parameters obtained from other semi-empirical mechanical

modeling approaches and listed the results in Table 2. It is evident that the calculations observed from the HK model in the saturation limit regions provided significantly reliable results.

Table 2. H_{PSR} , H_{MPSR} , H_{EPD} , H_{HK} , and H_{IIC} Vickers hardness findings in saturation limit regions and the comparison of H_v with semi-empirical model results

<i>Samples</i>	<i>H_{PSR} (GPa)</i>	<i>H_{MPSR} (GPa)</i>	<i>H_{EPD} (GPa)</i>	<i>H_{HK} (GPa)</i>	<i>H_{IIC} (GPa)</i>	<i>H_v (GPa)</i>
<i>Pure</i>	0,436	0,443	0,436	0,447	0,461	0.448-0.484
<i>CaO-1</i>	0,410	0,421	0,410	0,421	0,438	0.424-0.464
<i>CaO-2</i>	0,365	0,389	0,366	0,382	0,403	0.385-0.446
<i>CaO-3</i>	0,347	0,369	0,348	0,362	0,382	0.366-
<i>Ca -4</i>	0,328	0,354	0,330	0,347	0,371	0.351-0.417
<i>CaO-5</i>	0,289	0,319	0,291	0,310	0,337	0.314-0.392

iii. Approach Based on Indentation-Induced Cracking (IIC) in the Examination of Vickers Hardness Parameters

The Indentation-Induced Cracking (IIC) method is another model used to examine the fundamental mechanical design performance and mechanical characterization properties of a ceramic compound [22-25]. Four main mechanisms like indentation friction, elastic deformation, plastic deformation within the crystal system, and crack mechanism emerge in this semi-empirical approach. Thus, the formulation is provided as follows:

$$H_{IIC} = \lambda_1 K_1 (F/d^2) + K_2 (F^{5/3}/d^3) \tag{4}$$

based on the relation, the coefficient of λ_1 constant was related to the material type when K_1 was associated with the geometry of the indenter, and K_2 showed the indentation test force applied. The equation was redesigned in the case of the perfect brittle nature of the ceramic material, and the first term of the λ_1 constant is 0. In this respect, the equation was rearranged to be $K_2 (F^{5/3}/d^3)$, and the last form of the new equation was provided as:

$$H_{IIC} = K \left(\frac{F^{5/3}}{d^3} \right)^m \tag{5}$$

Therefore, the constants K and m were the actual indentation microhardness values $\ln(H_v)$, and their variation as a function of the applied indentation test forces was deduced from an extrapolation method based on $\ln(F^{5/3}/d^3)$ plots. Fig. 4 provided the $\ln(F^{5/3}/d^3)$ graphs of the obtained data which were numerically presented in Table 1. It is evident from the table that

pure and calcium oxide added Bi-2212 ceramics exhibited the standard ISE property. This is due to the fact that m can have three main parameters: $i-m=0.6$, $m<0.6$, and $m>0.6$. When $m<0.6$, the ceramic compound displayed typical ISE behavior. Conversely, when $m>0.6$, it signified that the ceramic adhered to atypical RISE behavior. Furthermore, Table 1 indicated that m systematically decreased with an increase in calcium oxide impurity amount. In this context, the maximum value for the pure sample is -0.232 , whereas the minimum parameter was attributed to the bulk CaO-5 ceramic compound at -0.742 . Other materials exhibited intermediate values (-0.291 for the CaO-2 ceramic, -0.428 for the CaO-2 ceramic, -0.462 for the CaO-3 ceramic, and -0.463 for the CaO-4 ceramic compounds). This was attributed to the presence of calcium oxide impurities triggering new permanent crystal structure faults in the Bi-2212 ceramic system. Consequently, a general decrease was observed in overall mechanical performance characteristics such as microhardness, mechanical durability, elastic modulus, mechanical yield strength, fracture strength, shear modulus, and flexibility. Simultaneously, we calculated the K constants for pure and CaO-doped Bi-2212 ceramics. Each K value can be observed in Table 1. According to the table, it is noted that as the calcium addition impurity level increased, the K parameters systematically decreased. In this regard, the maximum K coefficient for the pure sample was 2.565×10^{-5} while the bulk Bi-2212 ceramic compound prepared with the highest calcium oxide impurity level displayed the smallest value of 0.015×10^{-5} .

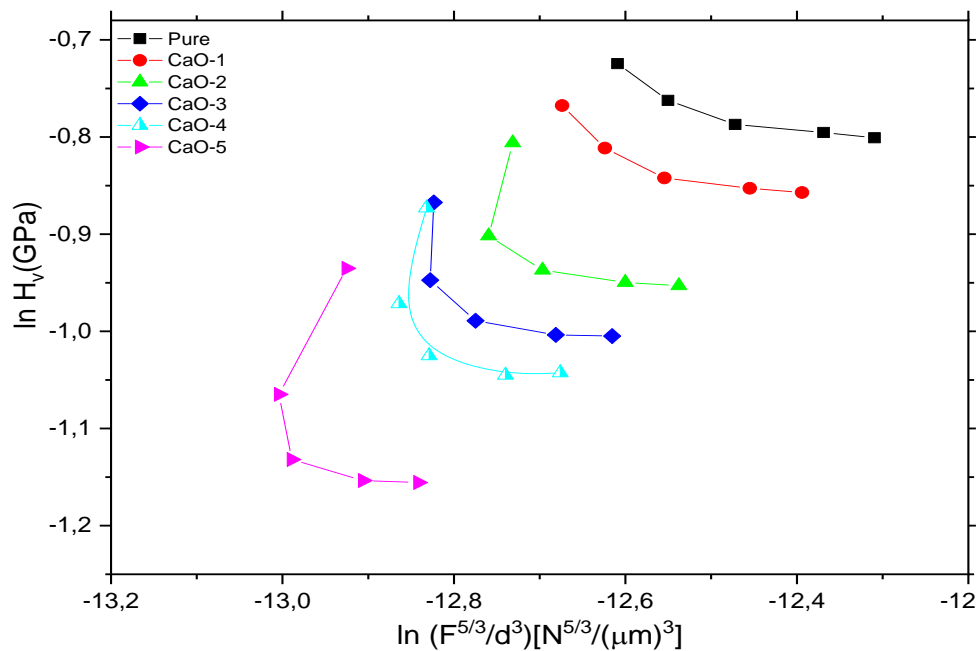


Figure 4. Change in $\ln(Hv)$ against applied microindentation forces, $\ln(F^{5/3}/d^3)$ curves for all materials studied.

Moreover, Table 2 shows the original Vickers microhardness (H_{IC}) values of pure and calcium oxide added Bi-2212 ceramics in the saturation limit regions to compare the findings deduced from the semi-empirical method. It is apparent from the table that every calculation was observed to be perfectly closer to the load-independent Vickers microhardness constants in the plateau regions. Consequently, semi-empirical IIC modelling results were noticed to be the most reliable and closest results for mechanical performance and mechanical characterization parameters of $\text{Bi}_{2.1}\text{Sr}_{2.0}\text{Ca}_{1.1}\text{Cu}_{2.0}\text{O}_y+\text{CaO}_x$ ceramics.

3. Conclusion

In this study, we investigated the variation in mechanical characteristic behavior (typical indentation size effect, ISE, and atypical reverse indentation size effect, RISE) with the addition amount of calcium oxide impurity to bulk $\text{Bi}_{2.1}\text{Sr}_{2.0}\text{Ca}_{1.1}\text{Cu}_{2.0}\text{O}$ ceramics through Vickers indentation microhardness measurements conducted at applied loads of 0.295 N to 2.940 N. The obtained measurement results were analyzed semi-empirically using six mechanical modeling approaches, namely, i- Meyer's law, ii- elastic/plastic deformation, iii- proportional specimen resistance model, iv- modified proportional specimen resistance, v- Hays-Kendall, and vi- indentation-induced cracking models. However, we presented only the Meyer's law, Hays-Kendall, and indentation-induced cracking models that provided the most appropriate results for the load-independent Vickers microhardness values determined in the plateau regions. Experimental results indicated that the presence of calcium oxide impurity amount led to new permanent crystal structure faults in the Bi-2212 ceramic. Consequently, a general decrease was observed in overall mechanical performance characteristics such as microhardness, mechanical durability, elastic modulus, mechanical yield strength, fracture strength, shear modulus, and flexibility. Additionally, it was observed that all $\text{Bi}_{2.1}\text{Sr}_{2.0}\text{Ca}_{1.1}\text{Cu}_{2.0}\text{O}_y+\text{CaO}_x$ ceramics exhibit typical ISE behavior. However, an increase in impurity significantly impaired the ISE properties due to the increased structural problems in the Bi-2212 crystal system. Moreover, the IIC semi-empirical mechanical modeling was noted as the best model for investigating load-independent microhardness parameters in the plateau regions for each prepared ceramic compound.

References

- [1] R. Awad, A.I. Abou-Aly, M.M.H. Abdel Gawad, I.G. Eldeen, The Influence of SnO_2 Nano-Particles Addition on the Vickers Microhardness of (Bi, Pb)-2223 Superconducting Phase, *J. Supercond. Nov. Magn.* 25 (2012) 739–745.
- [2] M.M. Ibrahim, S.M. Khalil, A.M. Ahmed, Effect of Pb addition on thermoelectric power and microhardness of Bi–Pb–Sr–Ca–Cu–O superconductors, *J. Phys. Chem. Solids.* 61 (2000) 1553–1560.

- [3] Y. Zalaoglu, F. Karaboga, C. Terzioglu, G. Yildirim, Improvement of mechanical performances and characteristics of bulk Bi-2212 materials exposed to Au diffusion and stabilization of durable tetragonal phase by Au, *Ceram. Int.* 43 (2017) 6836–6844.
- [4] Jr. W.D. Callister, D.G. Rethwisch, *Materials Science and Engineering: An Introduction*, 9th ed., Wiley Binder Version, USA, 2013.
- [5] Y. Zalaoglu, T. Turgay, A.T. Ulgen, U. Erdem, M.B. Turkoz, G. Yildirim, A novel research on the subject of the load-independent microhardness performances of Sr/Ti partial displacement in Bi-2212 ceramics, *J. Mater. Sci: Mater. El.*, 31 (2020) 22239–22251.
- [6] M. Chen, W. Paul, M. Lakner, L. Donzel, M. Hoidis, P. Unternaehrer, R. Weder, M. Mendik, 6.4 MVA resistive fault current limiter based on Bi-2212 superconductor, *Physica C* 372 (2002) 1657–1663.
- [7] M.E. Takayama, High-pressure synthesis of homologous series of high critical temperature (T_c) superconductors, *Chem. Mater.* 10 (1998) 2686–2698.
- [8] H. Yamauchi, M. Karppinen, *Application of High-Pressure Techniques: Stabilization and Oxidation-State Control of Novel Superconductive and Related Multi-Layered Copper Oxides*, *Supercond. Sci. Technol.* 13 (2000) R33–R52.
- [9] U. Erdem, Y. Zalaoglu, A.T. Ulgen, T. Turgay, G. Yildirim, Role of trivalent Bi /Tm partial substitution on active operable slip systems in Bi 2212 crystal structure, *Cryogenics*, 113 (2021) 103212.
- [10] West, A. R. (2022). *Solid state chemistry and its applications*. John Wiley & Sons.
- [11] Nunes, L. G. S., Passos, C. A. C., Orlando, M. T. D., Chagas, J. V. S., Salustre, M. D. M., & Galvão, E. S. (2023). Sintering process and characterization of the SmBaCuO/Al composite. *Physica C: Superconductivity and its Applications*, 607, 1354243.
- [12] Ma, H., Mao, W., Zhao, N., Zhu, H., Wang, P., Sun, Q., ... & Li, J. (2023). Mechanical properties and microstructure evolution of 2219 aluminum alloy via electromagnetic ring expansion & electromagnetic treatment. *Journal of Alloys and Compounds*, 947, 169615.
- [13] U. Erdem, Y. Zalaoglu, A.T. Ulgen, T. Turgay, G. Yildirim, Role of trivalent Bi /Tm partial substitution on active operable slip systems in Bi 2212 crystal structure, *Cryogenics*, 113 (2021) 103212.
- [14] R. Awad, A.I. Abou-Aly, M. Kamal, M. Anas, Mechanical properties of (Cu_{0.5}Tl_{0.5})-1223 substituted by Pr, *J. Supercond. Nov. Magn.* 24 (2011) 1947–1956. DOI: 10.1007/s10948-011-1150-4.
- [17] A.T. Ulgen, S. Okur, Semih, U. Erdem, M. Pakdil, T. Turgay, G. Yildirim, Evaluation of load-independent microhardness values in Plateau regions of Vanadium substituted Bi-2212 ceramics, *Physica Scripta*, 97 (2022) 085703.
- [18] H.C. Ling, M.F. Yan, Microhardness measurements on dopant modified superconducting YBa₂Cu₃O₇ ceramics, *J. Appl. Phys.* 64, (1988) 1307.
- [19] N.H. Mohammed, A.I. Abou-Aly, I.H. Ibrahim, R. Awad, M. Rekaby, Mechanical properties of (Cu_{0.5}Tl_{0.5})-1223 added by nano-SnO₂, *J. Alloy. Compd.* 486 (2009) 733–737.
- [20] A.A. Elmustafa, D.S. Stone, Nanoindentation and the indentation size effect: Kinetics of deformation and strain gradient plasticity, *J. Mech. Phys. Solid.* 5 (2003) 357–381. [https://doi.org/10.1016/S0022-5096\(02\)00033-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5096(02)00033-9).
- [21] C. Hays, E.G. Kendall, An analysis of Knoop microhardness, *Metallography* 6 (1973) 275–282.
- [22] B. Akkurt, G. Yildirim, Change of mechanical performance and characterization with replacement of Ca by Gd nanoparticles in Bi-2212 system and suppression of durable tetragonal phase by Gd, *J. Mater. Sci: Mater. El.* 27 (2016) 13034–13043. DOI: 10.1007/s10854-016-5444-y.
- [23] H. Li, R.C. Bradt, The effect of indentation-induced cracking on the apparent microhardness, *J. Mater. Sci.* 31 (1996) 1065–1070.

[24] M. Dogruer, O. Gorur, F. Karaboga, G. Yildirim, C. Terzioglu, Zr diffusion coefficient and activation energy calculations based on EDXRF measurement and evaluation of mechanical characteristics of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ bulk superconducting ceramics diffused with Zr nanoparticles, *Powder Technol.* 246 (2013) 553–560. DOI: 10.1016/j.powtec.2013.06.018.

[25] K. Sangwal, On the reverse indentation size effect and microhardness measurement of solids, *Mat. Chem. Phys.* 63 (2000) 145–152. DOI: 10.1016/S0254-0584(99)00216-3.

TURBOPROP MOTORLAR İÇİN ANTERNATİF BİR PERVANE KESİT GEOMETRİSİ TASARIMI

Yunus MEŞECİ

Feka Otomotiv Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., Nilüfer, BURSA

ORCID ID: 0000-0002-8480-1379

Hakan GÖKDAĞ

Bursa Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Mimar Sinan Yerleşkesi, Yıldırım, BURSA

ORCID ID: 0000-0003-3070-6365

Osman TURAN

Bursa Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Mimar Sinan Yerleşkesi, Yıldırım, BURSA

ORCID ID: 0000-0003-3421-2020

ÖZET

Turboprop motorlar düşük hızlarda yüksek itki ve düşük yakıt tüketimi sağladıklarından günümüz havacılık endüstrisinde İHA'lerden yolcu uçaklarına kadar birçok uygulamada en çok tercih edilen tahrik sistemlerinin arasında yer almaktadır. Turboprop motorların itki verimleri, büyük ölçüde tahrik sisteminin en önemli parçalarından biri olan pervanelerin aerodinamik performansına bağlıdır. Bu yüzden, turboprop motor pervanelerinin aerodinamik performansının optimize edilmesi önemli bir araştırma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Basitçe, bir pervane geometrisi, eksen boyunca farklı hücum açılarında dizilmiş belirli kesit şekline sahip 2 boyutlu geometrilerin birleşiminden oluşan, burulmuş 3 boyutlu model olarak tarif edilebilir. Bu nedenle, pervane tasarımının ilk aşamasının, aerodinamik performans açısından kesit geometrisinin optimize edilmesi olduğunu söylemek mümkündür. Genellikle uygulamada düşük hızlarda makul kaldırma-sürüklenme oranı sağladığı bilinen NACA 44 serisi (örn. NACA 4412 ve 4415) kesit geometrileri kullanılmaktadır. Ancak, literatürde, turboprop motorlar için en uygun pervane kesit geometrisinin araştırıldığı kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, turboprop motorlar için hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) ve akışkan yapı etkileşimi (AYE) analizleri ile alternatif bir pervane kesit geometrisi önermektir. Bu doğrultuda, kesit geometrisine ilişkin tasarım parametrelerinin pozitif hücum açısı (5°) ve düşük uçuş hızı (30 m/s) gibi kritik koşullar altında aerodinamik yükler üzerindeki etkileri HAD analizleri ile detaylı olarak incelenmiştir. NACA dört-dijit serisinde kesit geometrisi, maksimum kamburluk (m), maksimum kamburluk noktası (p) ve kalınlık oranı (t) olmak üzere üç temel tasarım parametresine sahiptir. Bu çalışmada, aynı kort uzunluğu (140 mm) farklı m , p ve t değerlerine sahip 120 farklı kesit geometrisi üzerindeki 2-boyutlu sıkıştırılamaz türbülanslı akış durumu sürekli akış koşulu altında HAD ile analiz edilerek aerodinamik yükler tahmin edilmiştir. Türbülans modeli olarak Spalart-Allmaras kullanılmış, referans kesit geometrisi (NACA 4412) üzerinden detaylı ağ bağımsızlık çalışması

ve NASA tarafından sunulan deneysel ve sayısal sonuçlar ile doğrulama çalışması yapılmıştır. HAD sonuçları kullanılarak, pervane kesit geometrisi tasarım parametreleri ile aerodinamik yükler arasında cevap yüzey yöntemi ile matematiksel modeller oluşturulmuştur. Daha sonra bu modeller yardımıyla kaldırma kuvvetini maksimum, sürüklenme kuvvetini minimum yapacak olası pervane kesit geometrileri çok amaçlı optimizasyon işlemi ile tahmin edilmiştir. Yapılan optimizasyon çalışması neticesinde $m = 8.9793$, $p = 6.2263$ ve $t = 6.0231$ değerine sahip kesit geometrisin NACA 4412'e göre yaklaşık % 72 daha iyi kaldırma-sürüklenme oranı sağladığı belirlenmiştir. Son olarak optimize edilen kesit geometrisi kullanılıp basit iki bıçaklı turboprop pervanesinin 3B katı modeli oluşturularak, $2000 d/dk$ ve $70 m/s$ yüksek hız koşulları altında tek yönlü AYE analizleri ile pervane üzerinde oluşabilecek yapısal yükler öngörülmüştür. AYE analizleri sonucunda maksimum gerilme değerinin pervane malzemesi olarak seçilen alüminyum kompozitin akma sınırının altında kaldığı ve maksimum deformasyonun milimetre düzeylerinde gerçekleştiği tespit edilerek, tasarlanan pervane kesit geometrisinin uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turboprop Motor, HAD, Akışkan Yapı Etkileşimi, Cevap Yüzey Yöntemi

AN ANTERNATIVE PROPELLER AEROFOIL GEOMETRY DESIGN FOR TURBOPROP ENGINES

ABSTRACT

Due to turboprop engines provide high thrust and low fuel consumption at low speeds, they are among the most preferred propulsion systems in many applications in today's aviation industry, from UAVs to passenger aircraft. The thrust efficiency of turboprop engines significantly depends on the aerodynamic performance of the propellers, which are one of the most important parts of the propulsion system. Therefore, optimizing the aerodynamic performance of turboprop engine propellers emerges as an important research topic. Basically, a propeller has a twisted 3-D model consisting of combination 2-D geometries with in the certain aerofoil shape arrayed at different angles of attack along the axis. Based on this, it is possible to state that one of the most important stages of propeller geometry optimization is the determination of the best aerofoil in terms of aerodynamic performance. Generally, NACA 44-series (e.g. NACA 4412 and 4415) aerofoils are used, which are known to give reasonable lift-to-drag ratio at low speeds in the application. However, there is no comprehensive study in the literature investigating the most suitable propeller aerofoil for turboprop engines. The main purpose of this study is to propose an alternative propeller aerofoil geometry for turboprop engines with Computational

Fluid Dynamics (CFD) and Fluid Structure Interaction (FSI) analyses. In this direction, the effects of design parameters related to the aerofoil geometry on aerodynamic loads under critical conditions such as positive angle of attack (5°) and low flight speed (30 m/s) were examined in detail with CFD analyses. In the NACA four-digit series, the aerofoil geometry has three basic design parameters: maximum camber m , position of maximum camber p and thickness t . In this study, aerodynamic loads were estimated by analyzing 2-dimensional incompressible turbulent flow on 120 different cross-sectional geometries with different m , p and t values of the same chord length (140 mm) under steady flow condition with CFD. Spalart-Allmaras was used as the turbulence model, and a detailed grid independence study was carried out on the reference section geometry (NACA 4412) and a validation study was carried out with experimental and numerical results provided by NASA. Using CFD results, mathematical models were created between the propeller aerofoil geometry design parameters and aerodynamic loads using the response surface method. With the help of these models, possible propeller aerofoil geometries that would maximize the lift force and minimize the drag force were estimated through a multi-objective optimization process. As a result of the optimization study, it was determined that the section geometry with $m = 8.9793$, $p = 6.2263$ and $t = 6.0231$ values provided approximately 72% better lift-drag ratio compared to NACA 4412. Finally, by using the optimized aerofoil geometry, a 3D solid model of the simple two-blade turboprop propeller was created, and the structural loads that may occur on the propeller were predicted with one-way FSI analyses under 2000 rpm and 70 m/s high speed conditions. As a result of FSI analyses, it was determined that the maximum stress value was below the yield limit of the aluminum composite selected as the propeller material and the maximum deformation occurred at millimeter levels, and it was concluded that the designed propeller aerofoil geometry was applicable.

Keywords: Turboprop Engine, CFD, Fluid Structure Interaction, Response Surface Method

EKSENEL FONKSİYONEL DERECELENDİRİLMİŞ ÇİFT MODÜLLÜ EULER-BERNOULLİ KİRİŞİNİN EĞİLME ANALİZİ

Ayhan HACIOĞLU

Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering,
Rize/Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6856-9306

Cemal BAYKARA

Istanbul Technical University, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical
Engineering, Istanbul/Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-3797-6563

ÖZET

Bu çalışmada Ludwick tipi doğrusal olmayan, çift modüllü, eksenel doğrultuda fonksiyonel derecelendirilmiş Euler-Bernoulli kirişlerinin eğilme davranışı incelenmiştir. Malzeme kompozisyonunun eksenel doğrultudaki değişimine ilaveten, kiriş yüksekliği de kiriş uzunluğu boyunca değişim göstermektedir. Malzeme homojenizasyon modeli olarak Voigt modelinden ve derecelendirme fonksiyonu olarak da kuvvet kuralından faydalanılmıştır. Malzemenin doğrusal olmayan elastik gerilme-birim şekil değiştirme ilişkisi Ludwick yasası ile tanımlanmış olup çekme ve basma durumlarında farklı davranışlar sergilemektedir. Hem malzeme hem de geometrik doğrusal olmama durumundan dolayı problemin çözümünde dördüncü mertebeden Runge-Kutta metoduna dayanan bir algoritma geliştirilmiştir. Geliştirilen bu algoritma kullanılarak kiriş üzerinde meydana gelen normal gerilmeler, kirişteki yüksek yer değiştirmeler ve serbest ucun dönme açısı hesaplanmaktadır. Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, Euler-Bernoulli kinematik ilişkisinden dolayı kirişte meydana gelen normal gerilmeler, malzeme kompozisyonunu ve kiriş geometrisini tanımlayan parametrelerden bağımsız olarak, en yüksek değerlerine kirişin alt ve üst yüzeylerinde ulaşmaktadır. Ancak maksimum çekme ve maksimum basma gerilmeleri koniklik etkisi ile birbirlerinden farklı kesitlerinde meydana gelebilmektedir. Bununla birlikte malzemenin çift modüllü özelliğinden dolayı kirişin çekme ve basma bölgelerindeki gerilme dağılımı önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir. Ayrıca malzeme kompozisyonunun ve konikliğin, kirişin eğilme davranışı üzerinde de oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışmada malzeme karakteristiği, malzeme kompozisyonu ve kiriş geometrisinin, eksenel fonksiyonel derecelendirilmiş, bi-modul kiriş eğilme davranışı üzerindeki etkisi bir arada incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel derecelendirilmiş malzeme, Euler-Bernoulli kiriş teorisi, Ludwick yasası

BENDING ANALYSIS OF TAPERED EULER-BERNOULLI BEAM OF AXIALLY FUNCTIONALLY GRADED BI-MODULUS MATERIAL

ABSTRACT

This study investigates the bending behavior of a tapered Euler-Bernoulli beam featuring a Ludwick-type non-linearly elastic material with bi-modulus properties and axial functional gradation. The material composition of the functionally graded beam exhibits axial variation following the Voigt model and Power Law. Notably, the constitutive relation of the material is Ludwick-type non-linear, characterized by distinct behaviors in tensile and compressive domains. In response to both material non-linearity and geometric non-linearity, an algorithm has been developed for numerical problem-solving employing the fourth-order Runge-Kutta method. The results emphasize that, in accordance with Euler-Bernoulli's kinematic relations, the maximum normal stresses occur at the upper and lower surfaces of the beam, regardless of the material and geometric parameters. However, it is noteworthy that the point of maximum tension and compression may vary across different cross-sections of the beam, depending on the aspect ratio of the structure. Furthermore, the bi-modulus property of the material leads to asymmetric expansion of the tensile and compressive domains along the length of the beam. Additionally, the material composition and aspect ratio exert a substantial influence on the deflection characteristics of the beam. This investigation sheds light on the intricate interplay between material composition, geometry, and mechanical behavior, offering insights into the analysis of axially functionally graded bi-modulus beams.

Keywords: Functionally graded materials, Euler-Bernoulli beam theory, Ludwick's law

1. INTRODUCTION

Functionally graded materials (FGMs), a distinct subset within the realm of composite materials, were initially conceptualized by Japanese scientists to address the demand for materials endowed with a diverse range of properties that cannot be singularly achieved by any homogeneous material (Koizumi, 1997). In contrast to conventional engineering materials, the material properties of a functionally graded material (FGM) exhibit continuous variations in alignment with a specific function and in the desired direction (Hassanin and Jiang, 2014). Owing to the numerous advantages offered by functionally graded materials (FGMs) when compared to conventional engineering materials, coupled with significant advancements in manufacturing techniques, the utilization of FGMs has witnessed a steady and pronounced growth.

Functionally graded materials (FGMs) can be manufactured into various geometrical profiles, including shells, plates, and beams. Nevertheless, the focus of this study is directed towards the investigation of the bending behavior of axially FGM beams composed of Ludwick-type non-linearly elastic, bi-modulus materials. It is worth noting that, in the analysis, we also account for the geometric non-linearities resulting from substantial beam deflections, as emphasized by (Ghuku and Saha, 2017).

Euler-Bernoulli beam theory, often referred to as classical beam theory, stands as one of the most widely employed approaches for addressing deflection-related challenges in thin beams. This theory operates under the assumption that the beam's neutral axis remains inextensible, and the cross-section of the beam remains consistently perpendicular to this axis, as discussed in work by (Beléndez et al., 2005). Consequently, the Euler-Bernoulli beam theory simplifies the problem by disregarding the influence of shear deformations on the beam's deflection. Furthermore, it is well-documented in studies by Baker (1993), Kimiaefar et al. (2013), and Gosar and Kosel (2014), that Euler-Bernoulli beam theory yields accurate results, especially for slender beams.

The material non-linearity parameters inherent to Ludwick's constitutive relation play a critical role in determining the deflection characteristics of Euler-Bernoulli beams, as underscored by the earlier works of (Lewis and Monasa, 1981; 1982). Additionally, the bi-modulus properties of the material, characterized by distinct Young's moduli in tension and compression, exert a substantial influence on the overall deflection behavior of the beams, as demonstrated in the research conducted by (Baykara et al., 2005; Borboni and Santis, 2014).

Notably, Lin et al. (2019) have analytically investigated the large deflection behavior of axially graded Euler-Bernoulli beams, employing homotopy analysis to elucidate the effects of the gradation exponent on beam deflection. Kien (2019) has showcased the large deflections of axially graded tapered cantilever beams, while Hacıoğlu et al. (2023) have delved into the bending characteristics of generalized Ludwick-type non-linearly elastic, bi-directional functionally graded cantilever beams through finite element analysis.

Despite the array of existing studies on the deflection of functionally graded beams, none have delved into the bending behavior, particularly with regard to the normal stress distribution, of these beams. Furthermore, the influence of the material's bi-modulus nature in functionally graded beams remains unexplored. Hence, this study seeks to investigate not only the deflection of axially loaded slender functionally graded beams but also to examine the normal stress distribution along the beams. Additionally, the study aims to uncover the impact of material

parameters on the bending behavior through the application of Euler-Bernoulli beam theory and various numerical methods such as the Runge-Kutta method and the Trapezoidal rule.

2. METHODOLOGY

2.1. Problem Definition

The study focuses on the bending behavior of an axially graded tapered beam composed of Ludwick-type non-linearly elastic, bi-modulus material. A vertical concentrated force is applied at the free end of the beam, as depicted in Figure 2.1, which illustrates the dimensions of the tapered beam.

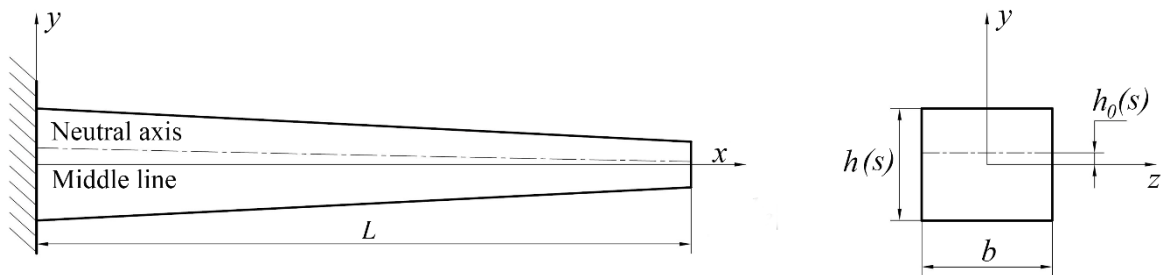


Figure 2.1. Dimensional properties and the cross-section of the beam.

The beam's key parameters include its length L , width b , linearly varying height $h(s)$, where s serves as the curvilinear coordinate, and the position of the neutral axis concerning the mid-line, denoted as $h_0(s)$.

In Figure 2.2, the deflected state of the tapered functionally graded (FG) beam is illustrated. This configuration showcases the effect of the concentrated force F_y applied to the beam's free end, resulting in vertical deflection δ_v and horizontal deflection δ_h . Additionally, the angle between the horizontal axis and the line tangent to the neutral axis at any given point s is represented as $\theta(s)$.

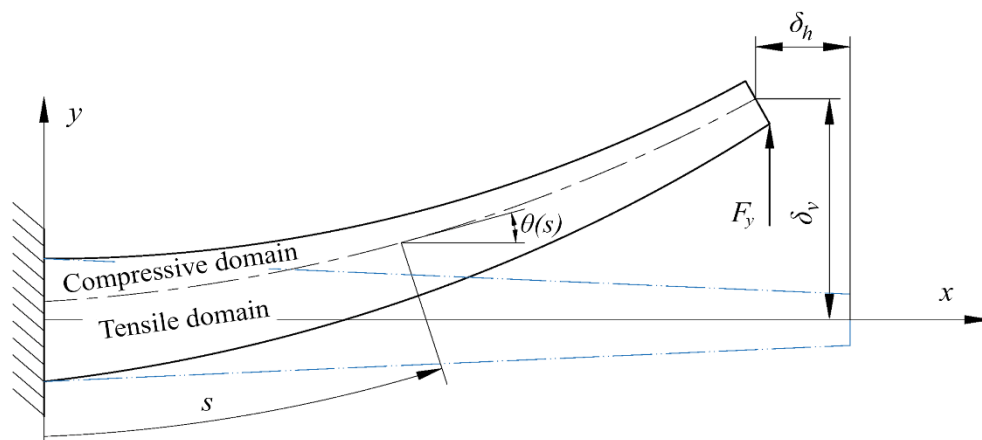


Figure 2.2. Deflected state of the axially FG tapered beam.

The height variation of the beam along the arc length (s) is described by:

$$h(s) = h_e \left(1 - P \frac{s}{L}\right) \quad (1)$$

Here, h_e represents the height at the clamped end, and P denotes the aspect ratio. The Euler-Bernoulli beam theory operates under several key assumptions:

- The cross-section of the beam always remains perpendicular to the neutral axis.
- Cross-section of the beam remains planar.
- The neutral axis of the beam is inextensible.

Under these assumptions, the kinematic relations within the Euler-Bernoulli beam theory can be expressed as:

$$\varepsilon(s) = \frac{\eta}{\rho(s)} \quad (2)$$

where ε is the strain, η represents the distance from the neutral axis, and ρ is the radius of curvature. Ludwick's constitutive relation is given as follows:

$$\sigma(\varepsilon) = \text{sign}(\varepsilon)E|\varepsilon|^{1/m} \quad (3)$$

where σ is the normal stress, E is the Young's modulus of the beam, m is the material non-linearity parameter and $\text{sign}(x)$ represents the tension or compression by having the value either 1 or -1.

The effective Young's modulus at an arbitrary point of the beam can be derived as follows:

$$E(\eta, s) = (E_1 - E_2) \left(\frac{s}{L}\right)^{p_x} + E_2 \quad (4)$$

where E_1 and E_2 represents the effective material properties at the clamped and free end of the beam respectively. Moreover, the gradation exponent of the FGM is p_x .

Considering the static equilibrium conditions, total inner axial forces can be expressed as:

$$\int_A \sigma(\varepsilon) dA = 0 \quad (5)$$

and inner bending moment:

$$\int_A \sigma(\varepsilon)\eta dA = -M \quad (6)$$

where M is the bending moment and can be written as follows:

$$M = F_y(L - \delta_h - x) \quad (7)$$

After distinguishing the tensile domain from the compressive domain Eq. (5) and (6) can be written as:

$$b \int_{-\frac{h}{2}-h_0}^0 E_T \left(-\frac{\eta}{\rho}\right)^{1/m_t} d\eta - b \int_0^{-\frac{h}{2}-h_0} E_c \left(\frac{\eta}{\rho}\right)^{1/m_c} d\eta = 0 \quad (8)$$

$$b \int_{-\frac{h}{2}-h_0}^0 E_T \left(-\frac{\eta}{\rho}\right)^{1/m_t} \eta d\eta - b \int_0^{-\frac{h}{2}-h_0} E_c \left(\frac{\eta}{\rho}\right)^{1/m_c} \eta d\eta + F_y(L - \delta_h - x) = 0 \quad (9)$$

Here, E_T and E_c represent the tensile and compressive Young's modulus, respectively, at an arbitrary point on the beam. Eq. (8) and (9) constitute a system of non-linear equations with two equations and three unknowns. To solve this system numerically, an initial guess is assigned to one of the initially unknown variables (δ_h). Subsequently, after reducing the number of unknowns, the system is solved using the Newton-Raphson method.

However, it's important to note that the numerical values of the parameters are not constant and vary along the length of the beam. Therefore, a numerical approach known as the 4th order Runge-Kutta method is employed to solve the deflection problem of the beam. In this approach, the beam is discretized into a finite number of elements, and the exact curvature expression given in eq. (10) is solved for each node using numerical techniques.

$$\frac{1}{\rho} = \frac{y''}{(1 + y'^2)^{3/2}} \quad (10)$$

In the case of cantilever beam this second order ODE becomes an initial value problem with the initial conditions stated as:

$$\mathbf{y}(x) = \mathbf{0}; \quad \mathbf{y}'(x) = \mathbf{0} \quad (11)$$

Due to the varying material composition along the length of the beam, it becomes necessary to calculate the arc length between the clamped end and the current node as follows.

$$s = \int_0^x \sqrt{(1 + y'^2(x))} dx \quad (12)$$

To facilitate the computation of the arc length for each sub-interval, the Trapezoidal rule can be applied:

$$\int_a^b y(x) dx = \Delta x \sum_{j=1}^{\mu} \frac{y(x_{j-1}) + y(x_j)}{2} \quad (13)$$

Once the solution procedure has been executed for all nodes along the beam, a comparison is made between the calculated arc length and the actual length of the beam. If the disparity between these values exceeds an acceptable tolerance threshold, the initial guess is adjusted, and the procedure is iteratively applied until the difference in results falls within an acceptable range. This iterative process ensures the accuracy and reliability of the analysis. To facilitate the effective implementation of this procedure, a MATLAB program has been developed.

3. NUMERICAL EXAMPLES

In this section, an examination is made of the bending behavior of an axially functionally graded cantilever beam crafted from Ludwick-type non-linearly elastic, bi-modulus material. Table 3.1 is provided to offer insight into the mechanical properties of the beam. The beam's geometric parameters, including its length (L) of 500 mm, a constant width (b) of 10 mm, and a clamped end height (h_e) of 10 mm, are specified. Two different aspect ratios for the beam, namely $P = 0.25$ and 0.75 , are considered. Furthermore, the study delves into the effects of two distinct gradation exponents, $p_x = 0.5$ and 2 . The vertical concentrated force applied, denoted as F_y , is set to 25 N.

Table 3.1. The mechanical properties of the investigated beams.

Beam	$E_{1,c}$ (MPa)	$E_{1,t}$ (MPa)	$E_{2,c}$ (MPa)	$E_{2,t}$ (MPa)	m_c	m_t
A	780	420	390	210	2.0	1.5
B	390	210	780	420	2.0	1.5

Table 3.2 provides the deflection and end rotations data for the beam. It is readily apparent that a higher aspect ratio (P) leads to decreased stiffness in all scenarios. Furthermore, the gradation exponent p_x significantly impacts the beam's deflection behavior. For Beam A, deflections increase with increasing p_x . Conversely, for Beam B, deflections decrease as p_x increases. It's worth noting that p_x has varying effects on the stiffness of the beam for the two different material compositions.

Table 3.2. Deflections and the end rotations of the beams.

Beam	P	p_x					
		0.5			2		
		δ_v (mm)	δ_h (mm)	θ (deg)	δ_v (mm)	δ_h (mm)	θ (deg)
A	0.25	340.4254	161.0344	59.9016	370.3232	204.7785	67.6017
	0.75	358.6976	212.7921	80.1313	379.4285	248.1383	83.0739
B	0.25	311.5543	145.0092	62.2491	281.9679	111.4945	54.4061
	0.75	333.5720	205.3926	84.3615	315.3476	178.1874	81.9591

Figure 3.1 displays the deflected states of the beam. It is evident that the aspect ratio not only has a substantial impact on the deflection but also influences the end rotations. Altering the aspect ratio results in localized variations in the beam's stiffness, leading to significant differences in its deflection response.

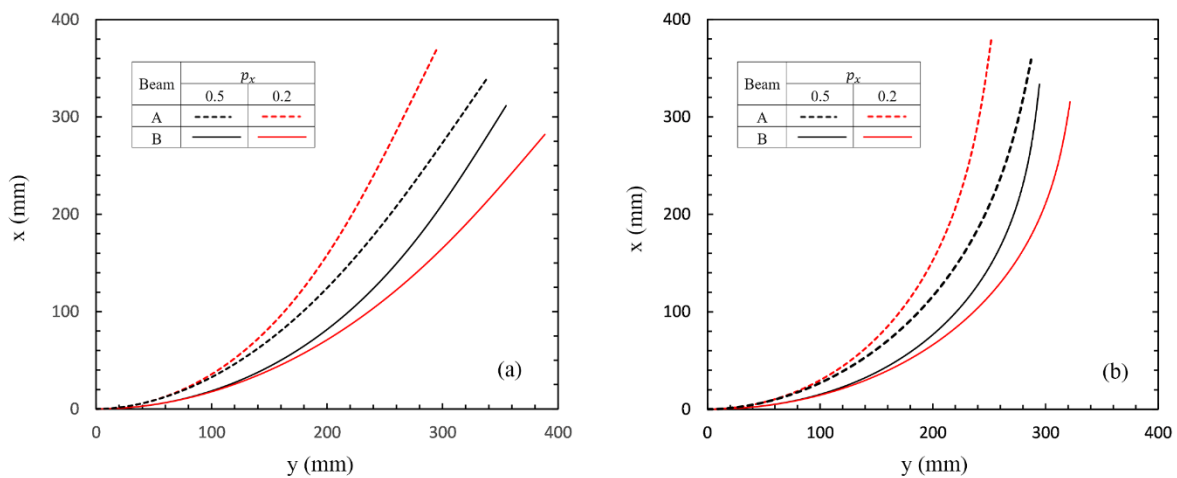


Figure 3.1. Deflected states of the beam while the aspect ratio P is set to, a) 0.25 and b) 0.75

In the case of a lower aspect ratio (Figure 3.1a), the beam primarily bends around the clamped end. Conversely, as the aspect ratio increases (Figure 3.1b), the region of highest curvature shifts from the clamped end toward the free end.

In Figure 3.2, the distribution of normal axial stress, σ_x , across the beam is illustrated when the aspect ratio is set to 0.25. The impact of bi-modulus characteristics becomes evident as a disparity between the tensile and compressive domains. Specifically, the tensile domain covers a larger area compared to the compressive domain. However, it's important to note that the magnitude of the normal stress reaches its maximum value in the compressive domain.

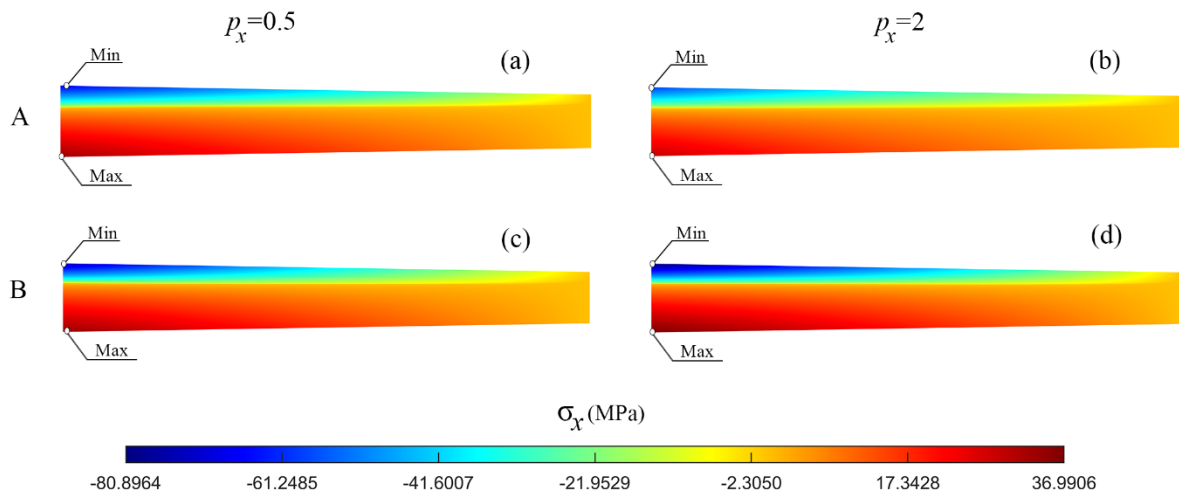


Figure 3.2. Normal stress distribution over the beam while aspect ratio P is set to 0.25. The capital letters A and B represent the Beam A and Beam B. The gradation exponents of the material are illustrated under p_x . The height of the beam has been exaggerated for the purpose of illustration, a) Beam A, $p_x = 0.5$, b) Beam A, $p_x = 2$, c) Beam B, $p_x = 0.5$, d) Beam B, $p_x = 2$

Figure 3.3 displays the distribution of strain across the beam. In all instances, the strain magnitude reaches its peak within a specific cross-sectional area. However, Figures 3.2a and 3.2c reveal a unique characteristic: the maximum tension and compression occur at different cross-sections. This distinctive response is observed exclusively in cases of materials that are non-linearly elastic, bi-modulus, and axially functionally graded.

In the case of Beam A, where $E_1 > E_2$, the maximum compression shifts toward the free end. Conversely, for Beam B, where $E_1 < E_2$, the maximum tension shifts toward the free end. Furthermore, it's important to note that in Beam A, the maximum strain values are significantly higher compared to those in Beam B. This discrepancy arises from the material properties,

where the beam's stiffness is at its peak in the region coinciding with the point of maximum bending moment in Beam B.

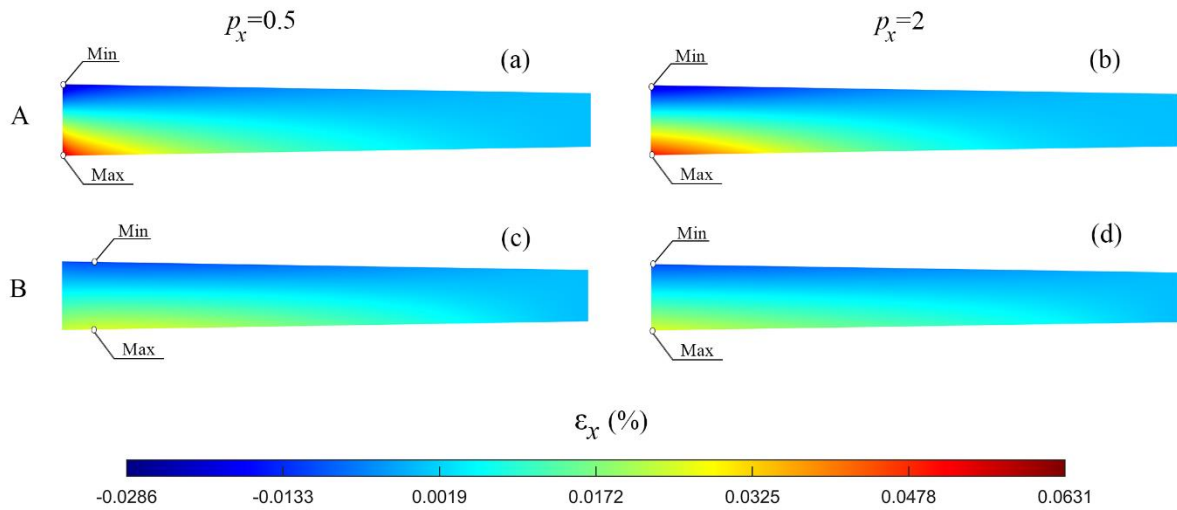


Figure 3.3. Normal strain distribution over the beam while aspect ratio P is set to 0.25. The capital letters A and B represent the Beam A and Beam B. The gradation exponents of the material are illustrated under p_x . The height of the beam has been exaggerated for the purpose of illustration, a) Beam A, $p_x = 0.5$, b) Beam A, $p_x = 2$, c) Beam B, $p_x = 0.5$, d) Beam B, $p_x = 2$

Figure 3.4 illustrates the normal axial stress (σ_x) distribution over the beam while the aspect ratio is set to 0.75. Compared to the case when the aspect ratio is taken to be 0.25, the stress reaches its maximum at a lower level although the deflections and the end rotations are much higher. Furthermore, the high stress covers a larger area due to the more pronounced reduction in the beam's stiffness along the axis where the bending moment decreases.

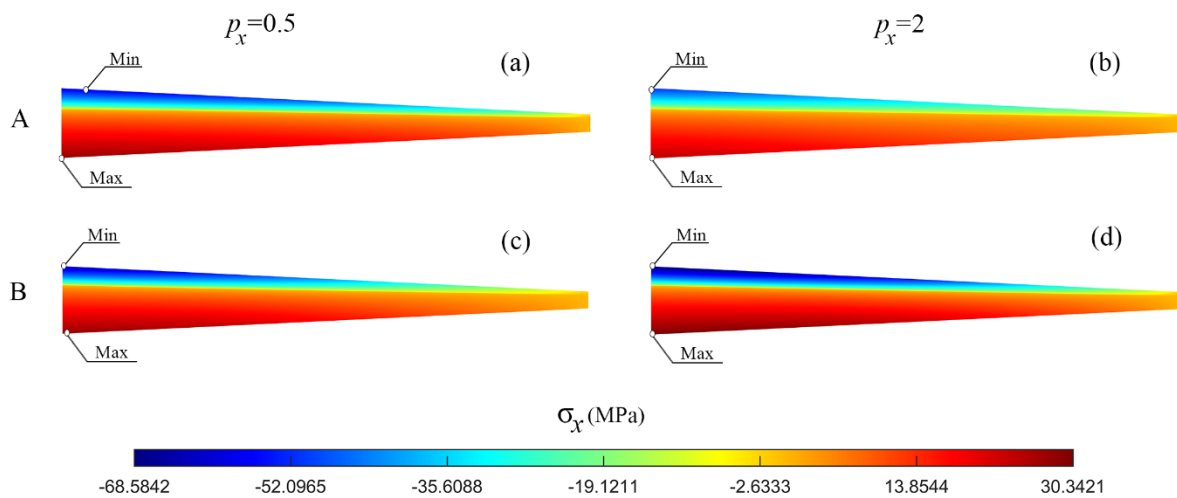


Figure 3.4. Normal stress distribution over the beam while aspect ratio P is set to 0.75. The capital letters A and B represent the Beam A and Beam B. The gradation exponents of the material are illustrated under p_x . The height of the beam has been exaggerated for the purpose of illustration, a) Beam A, $p_x = 0.5$, b) Beam A, $p_x = 2$, c) Beam B, $p_x = 0.5$, d) Beam B, $p_x = 2$

Figure 3.5 illustrates the distribution of axial strain across the beam. Despite the higher deflection and end rotations observed in the case of $P = 0.75$, it's noteworthy that the strain reaches its maximum at lower levels compared to the case with $P = 0.25$. Additionally, in contrast to the maximum tensile and compressive stress, the maximum compressive and tensile strain both reach their peak at the same cross-section of the beam.

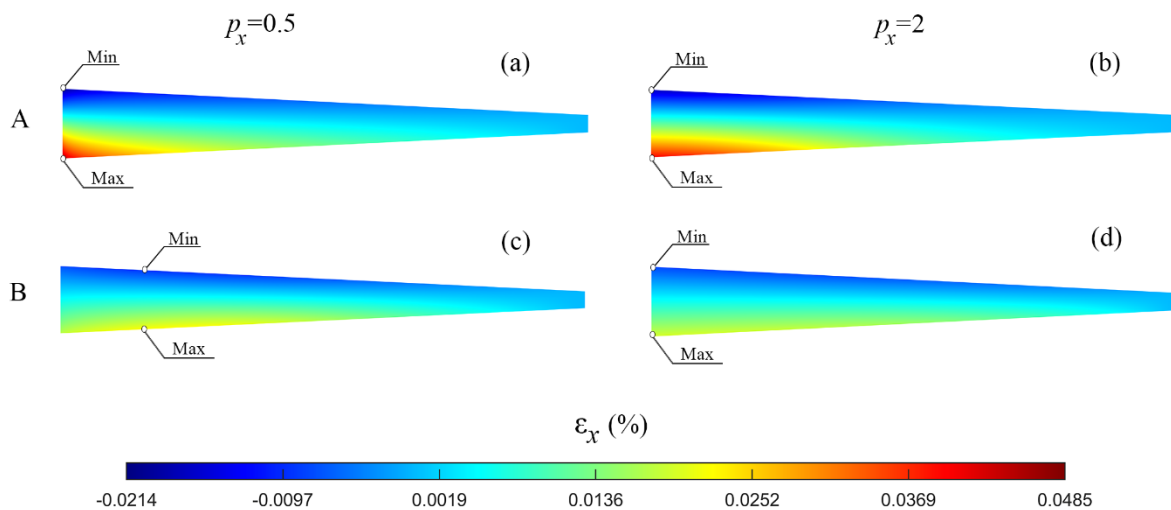


Figure 3.5. Normal strain distribution over the beam while aspect ratio P is set to 0.75. The capital letters A and B represent the Beam A and Beam B. The gradation exponents of the material are illustrated under p_x . The height of the beam has been exaggerated for the purpose of illustration, a) Beam A, $p_x = 0.5$, b) Beam A, $p_x = 2$, c) Beam B, $p_x = 0.5$, d) Beam B, $p_x = 2$

Furthermore, the strain remains significantly lower in Beam B due to its material composition. An intriguing result is observed in Beam B, where the position of the maximum strain shifts toward the free end. This shift is attributed to the rapid decrease in the Young's modulus of the beam in the vicinity of the clamped end.

3. CONCLUSIONS

The study focuses on investigating the bending behavior of a tapered Euler-Bernoulli beam that is axially functionally graded and composed of Ludwick-type non-linearly elastic, bi-modulus material. The results obtained from this analysis highlight the substantial influence of both geometric and material parameters on the behavior of slender beams. Any alterations in the aspect ratio or material composition can induce changes in the beam's stiffness, either locally or globally. Consequently, the magnitude and distribution of axial stresses become contingent upon the material properties. It's noteworthy that altering the material composition alone can modify the stress distribution. Perhaps the most striking finding from this study is that the maximum compression and tension may manifest in different cross-sectional areas of the beam, even though strains consistently occur in the same cross-section.

REFERENCES

- Baker, G.** (1993). On the large deflections of non-prismatic cantilevers with a finite depth, *Computers & Structures*, 46(2), 365-370.
- Baykara, C., Guven, U., and Bayer, I.** (2005). Large Deflections of a Cantilever Beam of Nonlinear Bimodulus Material Subjected to an End Moment, *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 24(12) 1321-1326.
- Beléndez, T., Pérez-Polo, M., Neipp, C., and Beléndez, A.** (2005). Numerical and Experimental Analysis of Large Deflections of Cantilever Beams Under a Combined Load, *Physica Scripta*, T118, 61-65.
- Borboni, A., and De Santis, D.** (2014). Large deflection of a non-linear, elastic, asymmetric Ludwick cantilever beam subjected to horizontal force, vertical force and bending torque at the free end. *Meccanica*, 49, 1327–1336.
- Ghuku, S., and Saha, K.N.** (2017). A Review on Stress and Deformation Analysis of Curved Beams under Large Deflection, *International Journal of Engineering and Technologies*, 11, 13-39.
- Gosar, Z., and Kosel, F.** (2014). Large Deflection States of Euler-Bernoulli Slender Cantilever Beam Subjected to Combined Loading, *SYLWAN.English Edition*, 158(5), 489-499.
- Hacıoğlu, A., Candaş, A., and Baykara, C.** (2023). Large Deflections of Functionally Graded Nonlinearly Elastic Cantilever Beams, *ASME. J. Eng. Mater. Technol.*, 145(2), 1-7
- Hassanin, H., and Jiang, K.** (2014). 25-Fabricating functionally graded ceramic micro-components using soft lithography, I. M. Low (Ed.), *Advances in Ceramic Matrix Composites*, (Vol. 1, pp.611-623). Sawstone: Woodhead Publishing.
- Kien N.D.** (2013). Large displacement response of tapered cantilever beams made of axially functionally graded material, *Composites Part B: Engineering*, 55, 298-305.
- Kimiaeifar, A., Tolou, N., Barari, A., and Herder, J.L.** (2014). Large deflection analysis of cantilever beam under end point and distributed loads, *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 37(4), 438-445.
- Koizumi, M.** (1997). FGM activities in Japan, *Composites Part B: Engineering*, 28(1-2), 1-4.
- Lewis, G., and Monasa, F.** (1981). Large deflections of cantilever beams of nonlinear materials, *Computers & Structures*, 14(5-6), 357-360.

- Lewis, G., and Monasa, F.** (1982). Large deflections of cantilever beams of non-linear materials of the Ludwick type subjected to an end moment, *International Journal of Non-Linear Mechanics*, 17(1), 1-6.
- Lin, X., Huang, Y., Zhao, Y. Wang, T.** (2019). Large deformation analysis of a cantilever beam made of axially functionally graded material by homotopy analysis method, *Appl. Math. Mech.-Engl. Ed.*, 40, 1375–1386.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RANKINE CYCLE FOR SUPERCRITICAL WORKING FLUIDS: SINGLE-EFFECT GEOTHERMAL POWER PLANT EXAMPLE

Gamze SOYTURK

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0001-7191-8765

Onder KIZILKAN

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0002-4865-6135

ABSTRACT

Geothermal energy represents a sustainable and environmentally friendly energy source; Therefore, maximizing the efficiency of energy conversion processes is of great importance. In this study, we perform a comprehensive thermodynamic performance analysis of supercritical working fluids used in a single flash geothermal Rankine cycle. The performance of the system was examined using supercritical fluids such as R13, R23, R41, R170, R744, R744A. In addition, parametric studies were conducted to investigate the effects of parameters such as geothermal water temperature and turbine inlet pressure on system performance. The findings from this study may shed light on future developments and optimizations in geothermal energy production and ultimately contribute to the efficient use of this renewable energy source while minimizing environmental impacts.

Keywords: Geothermal Energy, Supercritical Fluids, Transcritical Rankine Cycle, Energy, Exergy.

SÜPERKRİTİK ÇALIŞMA AKIŞKANLARI İÇİN RANKİNE ÇEVİRİMİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ: TEK ETKİLİ JEOTERMAL ENERJİ SANTRALİ ÖRNEĞİ

ÖZET

Jeotermal enerji, sürdürülebilir ve çevre dostu bir enerji kaynağını temsil etmektedir; dolayısıyla, enerji dönüştürme süreçlerinin verimliliğini en üst düzeye çıkarmak büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, tek etkili Jeotermal Rankine Çevriminde kullanılan süperkritik çalışma akışkanlarının kapsamlı bir termodinamik performans analizi gerçekleştirilmiştir. R13, R23, R41, R170, R744, R744A gibi süperkritik akışkanlar kullanılarak sistemin performansı incelenmiştir. Ayrıca jeotermal su sıcaklığı, türbin giriş basıncı gibi parametrelerin sistem performansı üzerindeki etkilerini incelemek için parametrik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, jeotermal enerji üretiminde gelecekteki gelişmelere ve optimizasyonlara ışık tutabilir ve sonuçta çevresel etkileri en aza indirirken bu yenilenebilir enerji kaynağının verimli kullanılmasına katkıda bulunabilir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal Enerji, Süperkritik Akışkanlar, Transkritik Rankine Çevrimi, Enerji, Ekserji.

1. INTRODUCTION

The utilization of geothermal energy for power generation has gained significant attention in recent years due to its inherent sustainability and low environmental impact. Geothermal power plants are designed to harness the Earth's natural heat reservoirs and convert them into electricity. Among the various thermodynamic cycles employed in geothermal power generation, the Rankine cycle stands out as a well-established and widely used process. Traditionally, Rankine cycles have been employed with subcritical working fluids, such as water, to efficiently convert geothermal heat into electricity. However, there is growing interest in exploring the applicability of Rankine cycles with supercritical working fluids for enhanced energy extraction and improved overall plant efficiency. This comparative analysis aims to shed light on the performance of the Rankine cycle when used with supercritical working fluids in the context of a single-effect geothermal power plant. The term "supercritical" refers to the state of a substance above its critical temperature and pressure, where it exhibits unique thermodynamic properties that can be harnessed for power generation. Different configurations of ORCs have been proposed in the literature. Subcritical ORCs with or without a recuperator are optimized by Dai et al. (2009) for 10 different working fluids. It is shown that R236ea is the best-performing working fluid for an inlet temperature of 145°C and that a recuperator is not always useful. Cayer et al. (2010) have optimized a transcritical ORC for a heat-source

temperature of 100 °C and a turbine inlet temperature between 80°C and 100°C. Carbon dioxide (CO₂), ethane (R170), and R125 are used as possible working fluids. Only the simple ORC configuration with a pump, heat exchanger, turbine, and condenser are considered. Kanoglu (2002) has investigated multi-pressure cycles. An exergy analysis of an existing power plant, which uses the combination of two subcritical cycles with isopentane, has been performed. Gnutek and Bryszewska-Mazurek (2001) have considered a multi-cycle ORC. The power plant consists of four subcritical power cycles, using the heat source in series. Heberle and Brüggemann (2010) have concluded that for power generation from low-temperature geothermal heat sources, fluids with a low critical temperature are optimum. Only cycles that use a recuperator have been investigated. Mago et al. (2008) have compared simple ORCs with ORCs that use turbine bleeding. It is concluded that the cycle efficiency of the so-called regenerative cycle is higher than that of the simple cycle. It is also stated that the reheat ORCs do not perform better than a simple ORC. Different configurations of subcritical ORCs have been compared by Yari (2010); those were simple cycles, cycles with recuperation, cycles with turbine bleeding, and cycles with recuperation and turbine bleeding are simulated. All these cycles are subcritical ones with a fixed evaporation temperature of 120°C. It is shown that cycles with recuperation or turbine bleeding are the most promising ones. Subcritical and transcritical cycles with or without recuperation have been investigated by Saleh et al. (2007) for many working fluids. For low-temperature geothermal sources, it is shown that fluids with low critical pressure in the transcritical cycles are optimum.

This study will investigate the advantages and challenges associated with utilizing supercritical Rankine cycles in geothermal energy conversion, using a single-effect geothermal power plant as a case study. The choice of working fluid plays a critical role in the efficiency and overall performance of a geothermal power plant. Traditionally, water has been the preferred working fluid due to its availability and well-documented properties. However, supercritical working fluids, such as CO₂ and various hydrocarbons, offer the potential for higher energy extraction and improved thermal efficiency. The transition to supercritical conditions allows for a better match between the heat source temperature and the working fluid's thermodynamic properties, resulting in enhanced heat transfer and power generation capabilities. In this comparative analysis, we investigate the fundamental thermodynamic principles governing supercritical Rankine cycles and their impact on geothermal power plant performance. We will evaluate basic factors such as efficiency, heat transfer properties, etc. Understanding the consequences of using supercritical Rankine cycles in geothermal power plants is crucial to making informed decisions regarding the design and operation of future geothermal power projects. Comparing

the performance of supercritical Rankine cycles in the context of a single-effect geothermal power plant, this analysis aims to contribute to the ongoing debate on sustainable and efficient geothermal energy production.

2. SYSTEM DESCRIPTION

Figure 2.1. shows a schematic representation of bottom transcritical Rankine cycles for a single-flash geothermal power plant. The cycle begins with the extraction of high-temperature geothermal fluid from underground reservoirs. This fluid, which is rich in thermal energy, is a mixture of water and dissolved minerals. The extracted geothermal fluid is transported to a flash tank within the power plant. In this tank, the fluid undergoes a sudden pressure drop. This pressure reduction causes a portion of the fluid to "flash" or vaporize, leading to the formation of steam. The remainder of the fluid remains in liquid form. The steam generated in the flash tank is directed to a high-pressure steam turbine. As it passes through the turbine, the high-pressure steam expands and drives the turbine's blades. This expansion process converts the thermal energy of the steam into mechanical work. The mechanical work produced by the high-pressure steam turbine is used to turn a generator. This generator converts the mechanical energy into electricity. This is the primary electricity generation process in a single flash geothermal power plant. After passing through the turbine, the steam exits and is directed to a condenser. In the condenser, the steam is cooled and condensed back into liquid water. This condensation process releases heat, which is usually transferred to a cooling medium like water from a cooling tower or air. The heat rejected during the condensation process is often released to the environment through cooling towers or other cooling systems. This step is essential for maintaining the efficiency of the cycle. The remaining portion of the geothermal fluid, which did not flash into steam during the initial process, is typically reinjected into the underground reservoir. This helps maintain the pressure and sustainability of the geothermal resource. Now, it is important to note that the cycle described above is the conventional operation of a single flash geothermal power plant, which is not the bottoming Rankine cycle. The bottoming Rankine cycle is an additional cycle that operates alongside the primary geothermal cycle to extract further energy from the low-temperature geothermal resources that would otherwise go unused. The bottoming Rankine cycle, which utilizes a supercritical working fluid like CO₂, is introduced in parallel with the conventional cycle. It typically includes components such as a heat exchanger to capture additional heat from the low-temperature geothermal fluid, a turbine to expand the supercritical fluid and generate additional mechanical work, and a generator to convert this mechanical work into supplementary electricity. The supercritical fluid cycle helps

to increase the overall efficiency and electricity generation of the geothermal power plant. So, in summary, the cycle in the study involves the combination of the conventional single-flash geothermal power plant cycle with an additional bottoming Rankine cycle using a supercritical working fluid to enhance energy extraction and efficiency.

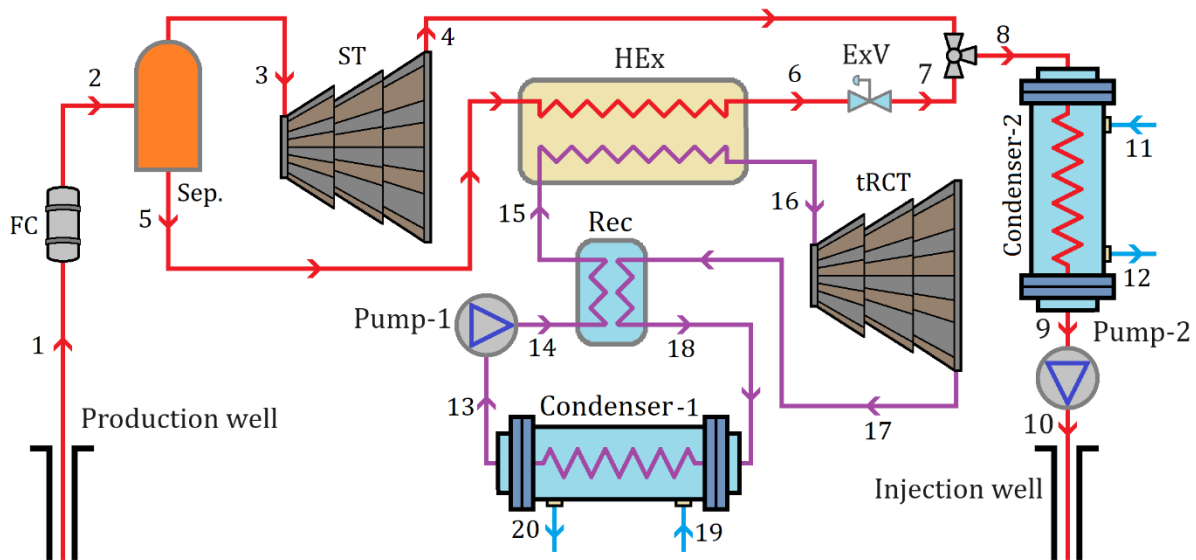


Figure 2.1. Schematic representation of the bottoming transcritical Rankine cycles for single-flash geothermal power plant

3. THERMODYNAMIC ANALYSIS

In this subchapter, a detailed definition of the thermodynamic methodology utilized in this paper is introduced. Energy and exergy analyses are performed using the EES (Engineering Equation Software) program for the performance evaluation of the system. In this paper, the thermodynamic analysis is made under the following assumptions:

- The steady-state and steady-flow conditions are chosen for all system elements.
- The energetic changes for kinetic and potential energies are neglected.
- The heat losses from pumps and turbines are neglected.
- The pressure drops through the pipelines, and heat exchangers are neglected.
- The reference state properties are 20°C and 101.325 kPa.

The mass balance equation for steady-state and steady-flow processes can be written as (Cengel and Boles, 2006):

$$\sum \dot{m}_{in} = \sum \dot{m}_{out} \quad (1)$$

Here, \dot{m} is the mass flow rate, and the subscript in denotes inlet and out denotes outlet. The energy balance is expressed as:

$$\dot{Q} + \sum \dot{m}_{in} h_{in} = \dot{W} + \sum \dot{m}_{out} h_{out} \quad (2)$$

where \dot{Q} is the heat transfer rate, \dot{W} is the work, and h is the specific enthalpy. For the exergy analysis, the balance equation is defined as (Dincer and Rosen, 2007):

$$\dot{E}x_Q - \dot{E}x_W = \sum \dot{E}x_{in} - \sum \dot{E}x_{out} + T_0 \dot{S}_{gen} \quad (3)$$

where the first and the second terms are exergy of heat and work, respectively, $\dot{E}x$ is the rate of flow exergy, T_0 is the reference state temperature, and the last term is entropy generation. In the above equation, each term is defined as follows:

$$\dot{E}x_{dest} = T_0 \dot{S}_{gen} \quad (4)$$

$$\dot{E}x_Q = \dot{Q} \left(\frac{T - T_0}{T} \right) \quad (5)$$

$$\dot{E}x_W = \dot{W} \quad (6)$$

$$\dot{E}x_W = \dot{m} ex \quad (7)$$

In Equation (7), ex is the specific flow exergy and can be calculated using the equation below:

$$ex = (h - h_0) - T_0(s - s_0) \quad (8)$$

4. RESULTS

In this study, the performance of the geothermal-assisted transcritical power cycle for different supercritical fluids was investigated. At the same time, parametric studies were carried out to examine the effects of geothermal water temperature and turbine inlet pressure on cycle performance. The critical temperature and critical pressures of the supercritical fluids used in the proposed system are seen in Figure 4.1.

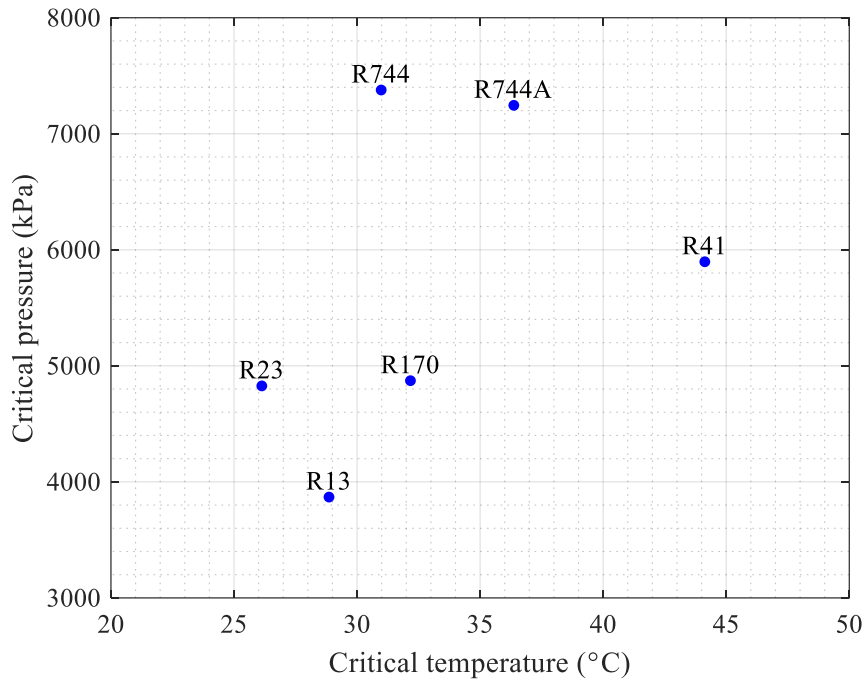


Figure 4.1. Critical pressure and temperature of the selected working fluids

The assumed operational parameters of the proposed system are tabulated in Table 4.2.

Table 4.2. The assumed operational parameters

Parameter	Value
<i>For geothermal power plant</i>	
Extraction temperature	215 °C
Mass flow rate of geothermal water	50 kg/s
Flash chamber pressure	1000 kPa
Condenser pressure	30 kPa
Saturated liquid (extraction pressure of 2106 kPa)	
<i>For the transcritical Rankine cycle</i>	
Condensation temperature of supercritical fluid	23.5 °C
Pressure ratio	1.45

Figure 4.2 illustrates the variation of net power production for selected working fluids. As can be seen from the figure, the maximum power production was calculated as 1147 kW in the steam turbine. In addition, the maximum power obtained from the transcritical Rankine cycle turbine was calculated as 1075 kW for R13 fluid. The minimum power obtained from the transcritical Rankine cycle turbine was obtained when R41 fluid was used.

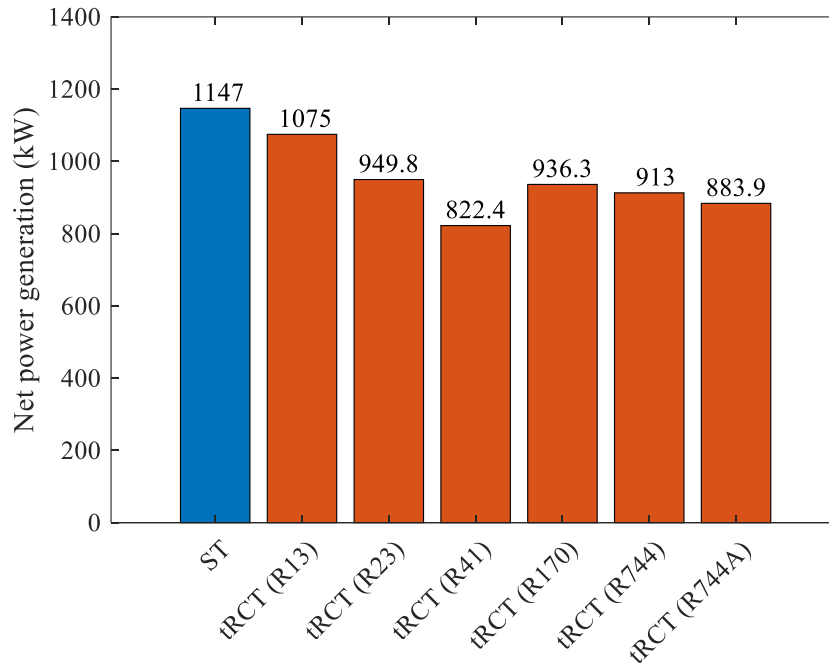


Figure 4.2. Net power generation of the selected working fluids

Figure 4.3 displays the exergy destruction of each system element for selected working fluids. As can be seen from the figure, the highest exergy destruction is seen in condenser-2 when R41 working fluid is used. The least exergy destruction was calculated in pump-1 for all fluids (except R13).

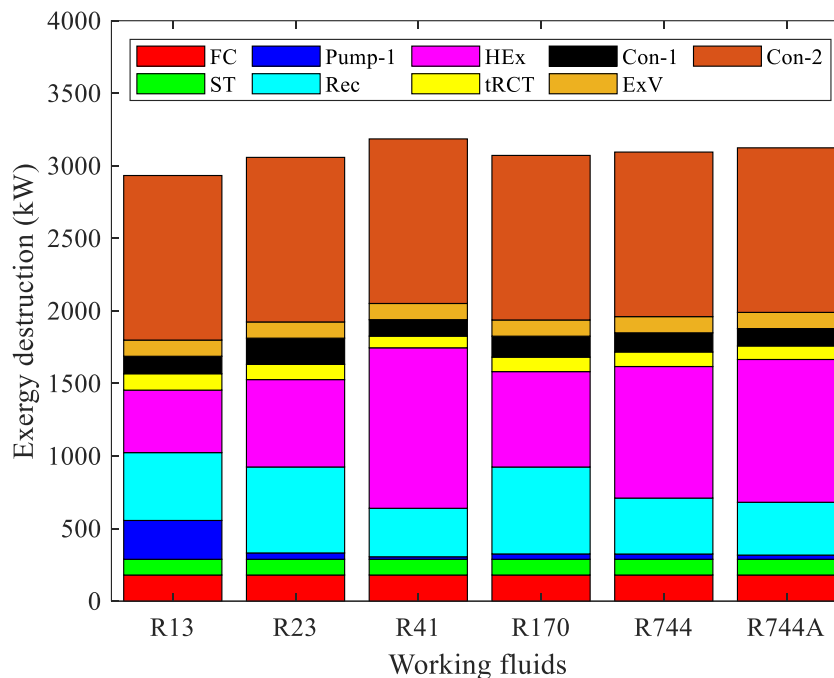


Figure 4.3. Exergy destruction of system components for selected working fluids

Figure 4.4 demonstrates the change in total power production according to the change in production well water temperature for selected working fluids. As seen in the figure, the production well temperature was changed between 170°C and 220°C. It is seen that as the production well temperature increases, the net power production for all fluids increases. Higher production well water temperature can increase the outlet temperature of the fluid. This allows the steam turbines of the Rankine cycle to operate at higher a temperature and pressure. This provides more power output.

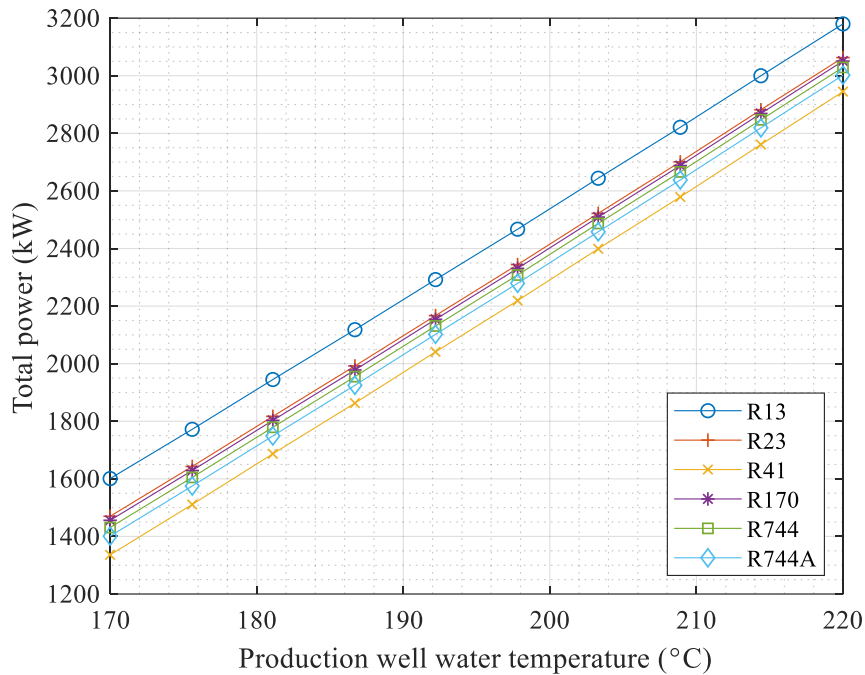


Figure 4.4. Variation of total power production according to the change of production well water temperature for selected working fluids

Figure 4.5 indicates the change in energy efficiency according to the change in production well water temperature for selected working fluids. As seen in the figure, energy efficiency increased for all fluids as the production well temperature changed between 170°C and 220°C.

Figure 4.6 shows the total exergy destruction for the selected working fluids according to the change in production well water temperature. As seen in the figure, as the production water temperature increases, the total exergy destruction for all fluids increases.

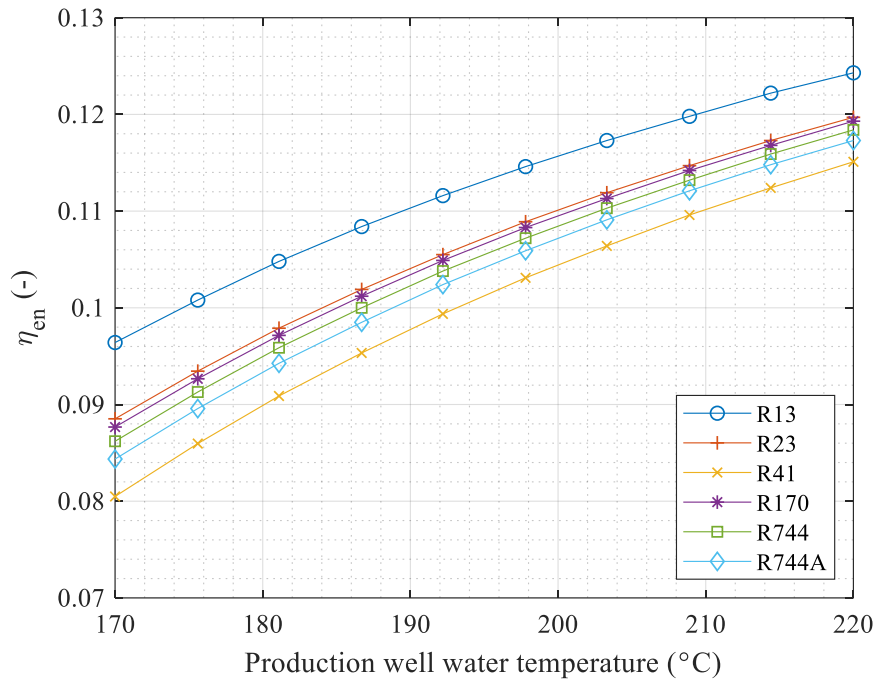


Figure 4.5. Variation of energy efficiency according to the change of production well water temperature for selected working fluids

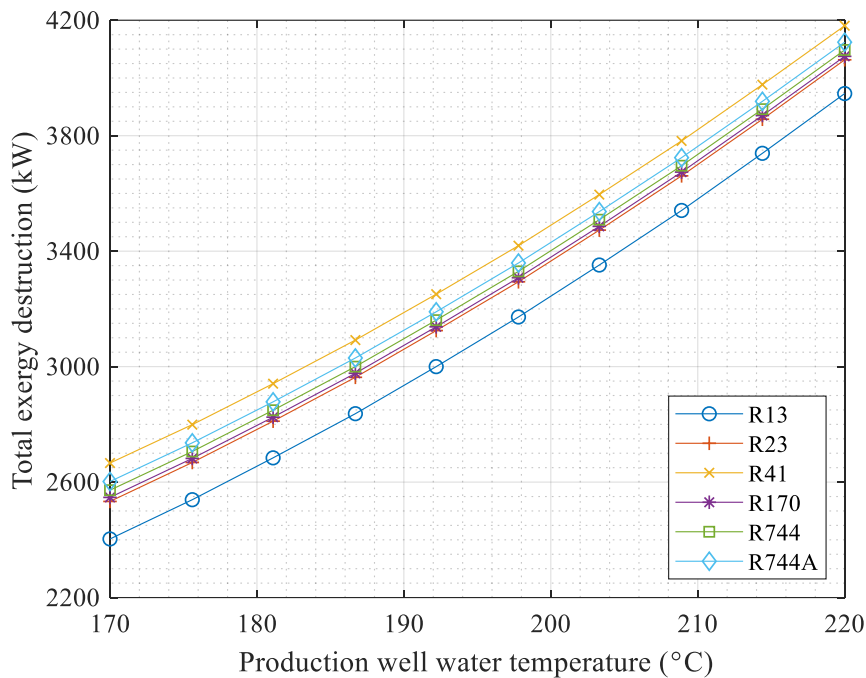


Figure 4.6. Variation of total exergy destruction according to the change of production well water temperature for selected working fluids

Figure 4.7 exhibits the change of exergy efficiency according to the change in production well water temperature for the selected working fluids. As seen in the figure, as the production water temperature increases, the total exergy efficiency for all fluids increases.

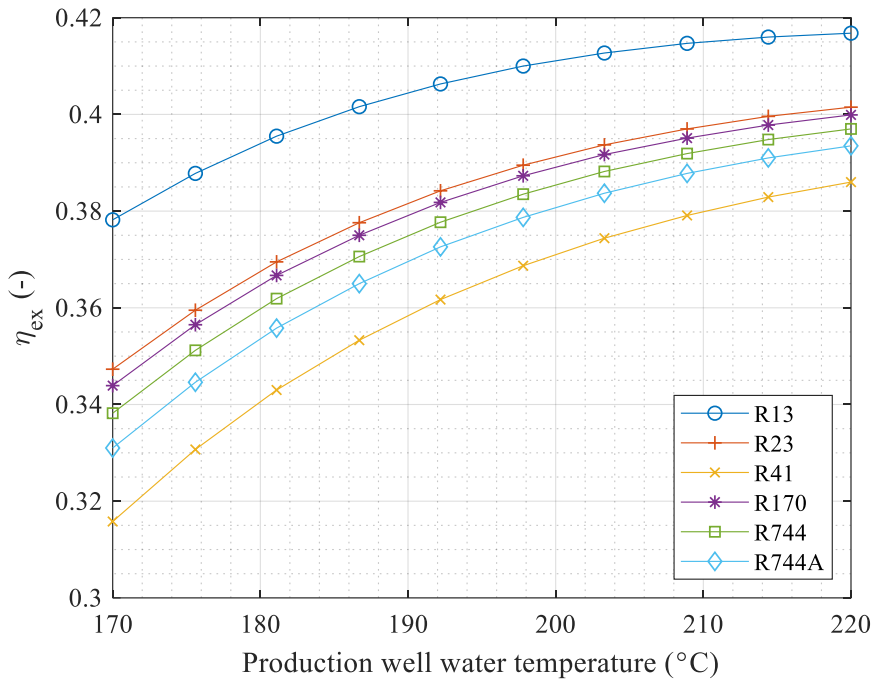


Figure 4.7. Variation of exergy efficiency according to the change of production well water temperature for selected working fluids

In the other stage of the study, parametric studies were carried out to determine the effect of the change of flash chamber pressure on the system performance. Figure 4.8 shows the effect of changing flash chamber pressure on total power production. As seen in the figure, when the flash chamber pressure was increased from 350 kPa to 750 kPa, the total power production for all working fluids decreased.

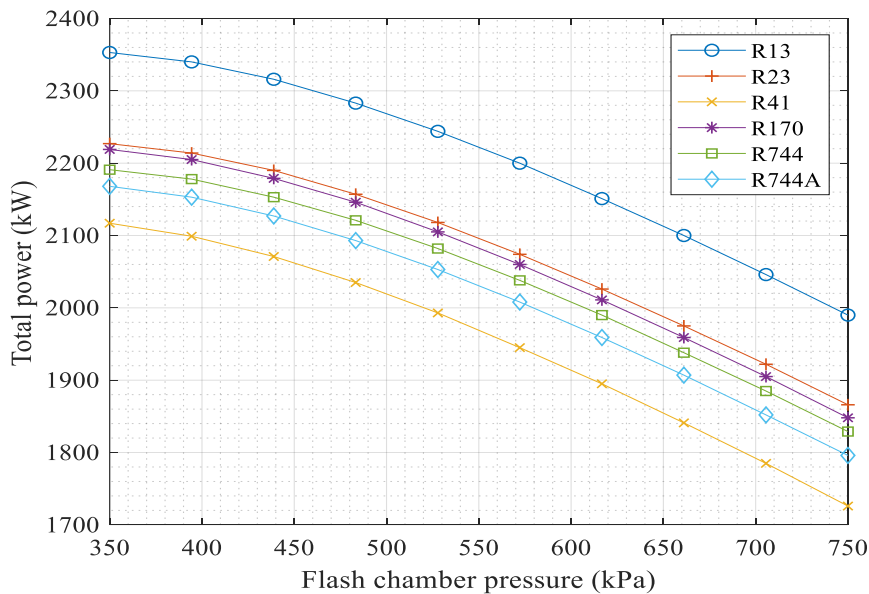


Figure 4.8. Variation of total power production according to the change of flash chamber pressure for selected working fluids

Figure 4.9 displays the effect of changing the flash chamber pressure on the energy efficiency of the system. As seen in the figure, it was determined that when the flash chamber pressure increased, there was a decrease in energy efficiency as well as in total power production for all working fluids. At high pressures, the workload of the compressor increases, which causes more energy consumption. Since more energy is needed for the compressor to operate, energy efficiency decreases.

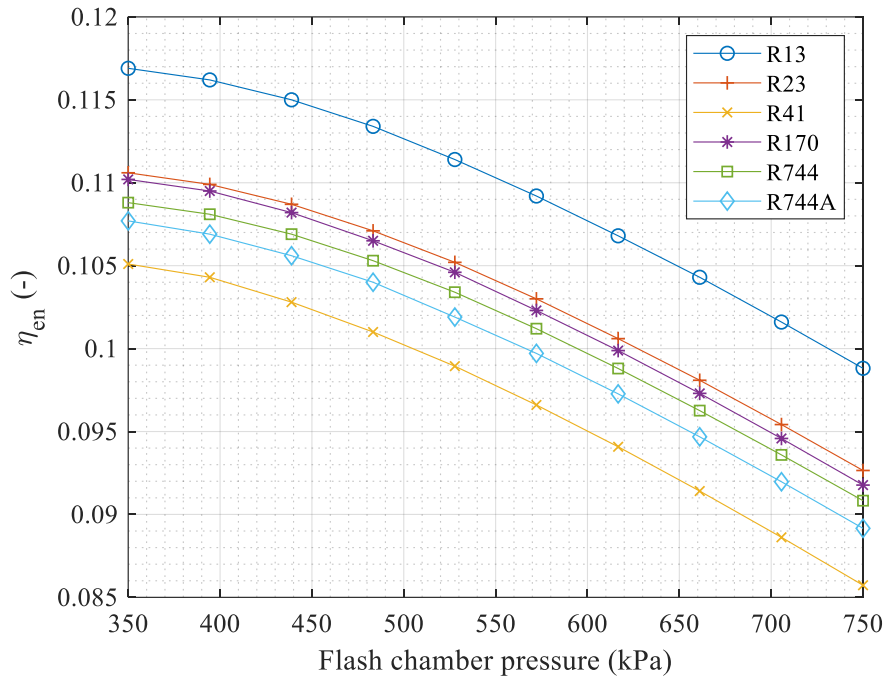


Figure 4.9. Variation of energy efficiency according to the change of flash chamber pressure for selected working fluids

Figure 4.10 represents the effect of changing the flash chamber pressure on the total exergy destruction. As seen in the figure, when the flash chamber pressure increases, total exergy destruction for all working fluids increases. Higher flash chamber pressure increases the workload of the compressor. The compressor must do more work, which increases energy consumption. Increasing compressor work increases exergy destruction because more energy is consumed by the compressor.

Figure 4.11 shows the effect of changing the flash chamber pressure on exergy efficiency. As seen in the figure, when the flash chamber pressure increases, exergy efficiency decreases for all working fluids.

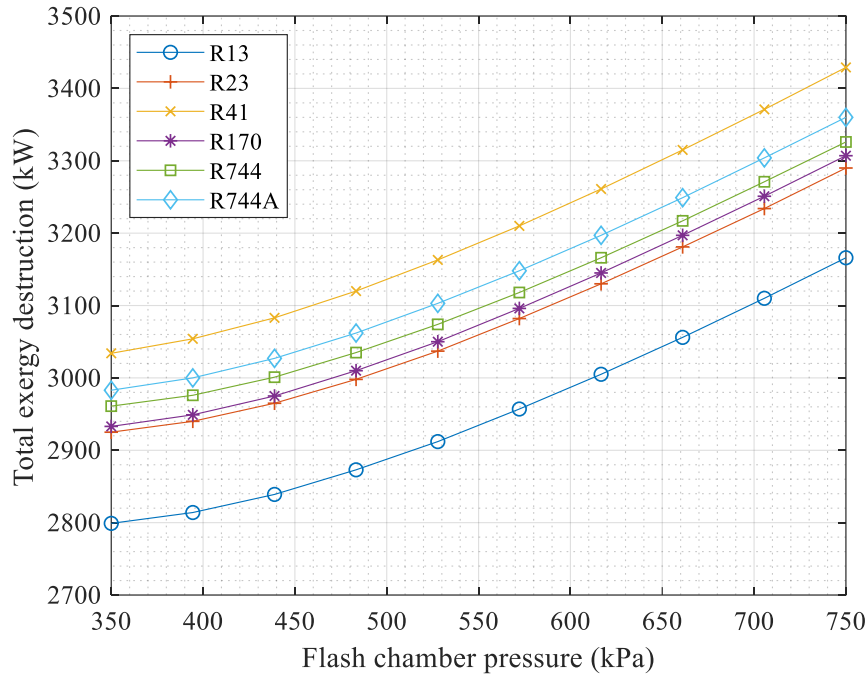


Figure 4.10. Variation of total exergy destruction according to the change of flash chamber pressure for selected working fluids

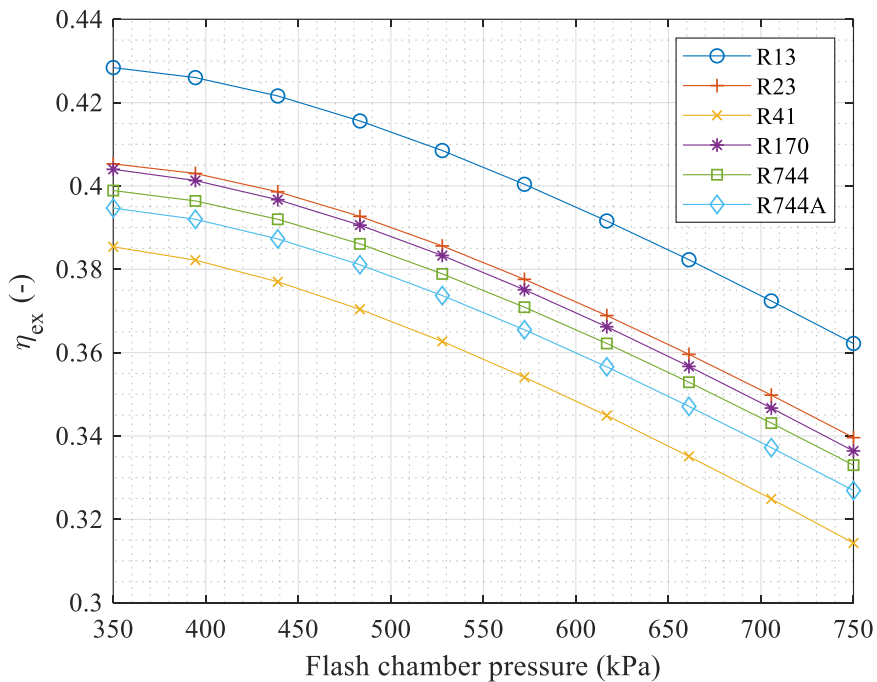


Figure 4.11. Variation of exergy efficiency according to the change of flash chamber pressure for selected working fluids

5. CONCLUSIONS

In this study it is aimed to examine the performance of the Rankine cycle for different supercritical working fluids in a single-effect geothermal power plant. For this purpose, supercritical working fluids such as R13, R23, R41, R170, R744, and R744A were selected,

and the net power production of the system and exergy destruction in the system elements were calculated. Additionally, parametric studies were conducted to examine the effects of production well water temperature and flash chamber pressure on system performance. According to the analysis results, the highest power production was calculated in the steam turbine with 1147 kW. In the transcritical Rankine cycle turbine, the maximum power production was calculated as 1075 kW when R13 fluid was used. The least power production was achieved when R41 fluid was used, with 822.4 kW. Among the system elements, the least exergy destruction occurred in pump-1 when R41 fluid was used. According to the results of the parametric analysis conducted in the second stage of the study, as the production well temperature increases, the total power produced for all fluids increases. Likewise, as the production well temperature increases, the energy efficiency for all fluids also increases. It was concluded that as the production well temperature increases, exergy destruction and exergy efficiency increase for all fluids. When the effect of flash room temperature change on system performance is examined, it was observed that as the flash chamber temperature increased, the total power production and energy efficiency for all fluids decreased. Additionally, as the flash chamber temperature increased, total exergy destruction increased for all fluids while exergy efficiency decreased. In conclusion, the selection of a supercritical working fluid for a geothermal power plant involves a complex trade-off between efficiency, safety, environmental impact, and economic considerations. Continued research and innovation in this field will play a crucial role in advancing the efficiency and sustainability of geothermal energy generation.

REFERENCES

- Cengel, Y.A., & Boles, M.A. (2006). *Thermodynamics: an engineering approach*. McGraw-Hill, New York.
- Cayer, E., Galanis, N., & Nesreddine, H. (2010). Parametric study and optimization of a transcritical power cycle using a low temperature source. *Applied Energy*, 87(4):1349–57. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.08.031>
- Dai, Y., Wang, J., & Ga, L. (2009). Parametric optimization and comparative study of organic Rankine cycle (ORC) for low grade waste heat recovery. *Energy Conversion and Management*, 50(3):576–82. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2008.10.018>
- Dincer, I., & Rosen, M.A. (2007). *Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development*. Elsevier Science.
- Gnutek, Z., & Bryszewska-Mazurek, A. (2001). The thermodynamic analysis of multi cycle ORC engine. *Energy*, 26(12):1075–82. [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(01\)00070-6](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(01)00070-6)
- Heberle, F., & Brüggemann, D. (2010). Exergy based fluid selection for a geothermal organic Rankine cycle for combined heat and power generation. *Applied Thermal Engineering*, 30(11–12):1326–32. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2010.02.012>
- Kanoglu, M. (2002). Exergy analysis of a dual-level binary geothermal power plant. *Geothermics*, 31(6):709–24. [https://doi.org/10.1016/S0375-6505\(02\)00032-9](https://doi.org/10.1016/S0375-6505(02)00032-9)
- Mago, P., Chamra, L., Srinivasan, K., & Somayaji, C. (2008). An examination of regenerative organic Rankine cycles using dry fluids. *Applied Thermal Engineering*, 28(89):998–1007. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2007.06.025>

- Saleh, B., Koglbauer, G., Wendland, M., Fischer, J. (2007). Working fluids for low temperature organic Rankine cycles. *Energy*, 32(7):1210–21. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.07.001>
- Yari, M. (2010). Exergetic analysis of various types of geothermal power plants. *Renewable Energy*, 35(1):112–21. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.07.023>

FARKLI NANO AKIŞKANLAR İÇİN ISPARTA KOŞULLARINDA PV/T PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Gamze SOYTURK

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0001-7191-8765

Onder KIZILKAN

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0002-4865-6135

ÖZET

Bu çalışma, Isparta, Türkiye'nin belirli iklim koşulları altında farklı nano akışkanlar kullanılarak fotovoltaik-termal (PV/T) sistem performansının bir değerlendirmesini sunmaktadır. Bu araştırmanın amacı, PV/T sistemlerde nano akışkanların kullanılmasıyla enerji üretimi ve ısı verimindeki potansiyel artışın değerlendirilmesidir. Bu amaca ulaşmak için farklı termodinamik özelliklere sahip nano akışkanlar seçilmiştir. Analizler Isparta'nın güneş ışınımı, ortam sıcaklığı, rüzgâr hızı gibi kendine özgü hava koşulları dikkate alınarak MATLAB yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Söz konusu PV/T sistemi, güneş pili tipi ve termal kolektör tasarımı gibi özelliklerle karakterize edilmiştir. Sonuçlar, farklı nano akışkanlar kullanıldığında PV/T sisteminin performansındaki farklılıkları ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: PV/T, Nano Akışkanlar, Elektriksel Verim, Termal Verim.

EVALUATION OF PV/T PERFORMANCE FOR DIFFERENT NANOFLUIDS FOR ISPARTA CONDITIONS

ABSTRACT

This study presents an evaluation of photovoltaic-thermal (PV/T) system performance using different nanofluids under specific climatic conditions of Isparta, Turkey. The aim of this research is to evaluate the potential increase in energy production and thermal efficiency by using nanofluids in PV/T systems. To achieve this goal, nanofluids with different thermophysical properties were selected. Analyzes were carried out using MATLAB software, considering Isparta's unique weather conditions, such as solar radiation, ambient temperature, and wind speed. The PV/T system in question was characterized by features such as solar cell type and thermal collector design. The results revealed differences in the performance of the PV/T system when using different nanofluids.

Keywords: PV/T, Nano Fluids, Electrical Efficiency, Thermal Efficiency.

1. INTRODUCTION

Photovoltaic/Thermal (PV/T) systems have emerged as a promising technology for harnessing solar energy efficiently by simultaneously producing electricity and heat. These systems play a pivotal role in the transition towards sustainable and renewable energy sources, particularly in regions with abundant solar resources like Isparta, Turkey. However, enhancing the performance of PV/T systems is crucial to maximize their energy yield and cost-effectiveness. One innovative approach to boost the performance of PV/T systems in Isparta's climatic conditions is the incorporation of nanofluids. Traditional heat transfer fluids, such as water, engine oil, and ethylene glycol, have been the conventional choices for facilitating heat transfer. However, their subpar heat transfer capabilities have been identified as a hindrance to improving the efficiency of heat exchangers. A groundbreaking category of heat transfer fluids, known as "nanofluids," has gained recognition for its capacity to enhance heat exchange processes, resulting in improved performance. Nanofluids can be described as two-phase fluids in which solid nanoparticles are dispersed within a base fluid. Nanofluids are engineered suspensions of nanoparticles in conventional heat transfer fluids, exhibiting remarkable thermal and optical properties. The primary objective behind their use is to augment the heat transfer properties of conventional fluids by elevating their thermal conductivity. Over the past decade, nanofluids have garnered significant attention and interest owing to their remarkable enhancements in thermal conductivity. The integration of nanofluids in PV/T systems has gained significant attention due to their potential to improve overall efficiency and reduce energy losses. The unique characteristics of nanofluids, such as increased thermal conductivity and improved optical properties, make them an attractive choice for enhancing the performance of PV/T systems in Isparta's climate. To evaluate the effectiveness of different nanofluids in this context, it is essential to conduct comprehensive studies considering various factors, including nanoparticle types, concentrations, and system configurations. Additionally, the local environmental conditions, including solar radiation, temperature, and humidity, play a pivotal role in determining the suitability of specific nanofluids for Isparta. Suman et al. (2015) focused on advances in solar energy technology and methodologies to improve their thermal performance. They suggested replacing the heat transfer fluid with new-generation working fluids such as nanofluids. Masuda et al. (1993) were the first to demonstrate the great potential of improving the thermal conductivity of fluids by adding conductive nanoparticles. The term nanofluid was coined by Choi (1995). Since then, many researchers have studied the different properties and possible applications of nanofluids. Ganvir et al. (2016) presented a

comprehensive review of the heat transfer properties of nanofluids. They also concluded that nanofluid with increased thermal conductivity brings about increased heat transfer. Devenviran and Amirtham (2016) described the heat transfer potential of different types of nanofluids. They stated that further research is needed on various applications of nanofluids. It was also stated that the need to increase the efficiency of thermal systems largely depends on increasing the thermal conductivity of the working fluid. Raja et al. (2016) published a review article on the properties, heat transfer performance, and applications of nanofluids. They concluded that the convective heat transfer behavior of nanofluids is superior to conventional fluids.

This research aims to address this critical knowledge gap by systematically evaluating the PV/T performance for different nanofluids under Isparta's unique environmental conditions. For this purpose, the performance of the PV/T panel was examined for the Isparta province in the first five days of January, using 50% ethylene glycol (EG)-water mixture and nanofluids such as Al_2O_3 , Zr_2O_2 , SiO_2 and TiO_2 . Moreover, this evaluation will not only contribute to the optimization of PV/T systems but also provide valuable insights for their implementation in other regions with similar climate characteristics. In summary, this research will review the existing literature on nanofluids and PV/T systems. Furthermore, it will explore the potential benefits, challenges, and limitations of employing nanofluids in PV/T systems, with a particular focus on Isparta's climate. Ultimately, this study aims to provide valuable guidance for the design and optimization of PV/T systems using nanofluids, contributing to the sustainable utilization of solar energy resources in Isparta and beyond.

2. MATHEMATICAL MODELING OF PV/T

Within photovoltaic thermal systems, a portion of the incoming solar radiation is converted into electrical energy, while most of it generates heat within the material. This heat can negatively impact the efficiency of the collector and potentially harm the structural integrity of the material. To address this issue, PV/T systems have been developed with the aim of minimizing the thermal load caused by unconverted solar radiation on the collector. These innovative hybrid systems have the capacity to simultaneously produce both hot air or domestic water and electrical power. The most prevalent type of PV/T system is one that supplies hot water. In these systems, electricity is generated through photovoltaic modules on the upper surface, while copper plates on the collector's rear side are employed to store domestic water. The presence of a working fluid within the collector plays a crucial role in reducing the cell temperature, consequently enhancing the electrical energy efficiency. The schematic illustration of a typical PV/T panel is presented in Figure 1, which includes various components such as PV panels, a

glass cover, pipes, an absorber surface, and insulation. Figure 2.1 also depicts the thermal resistance network within the PV/T panel, elucidating the system's heat transfer characteristics.

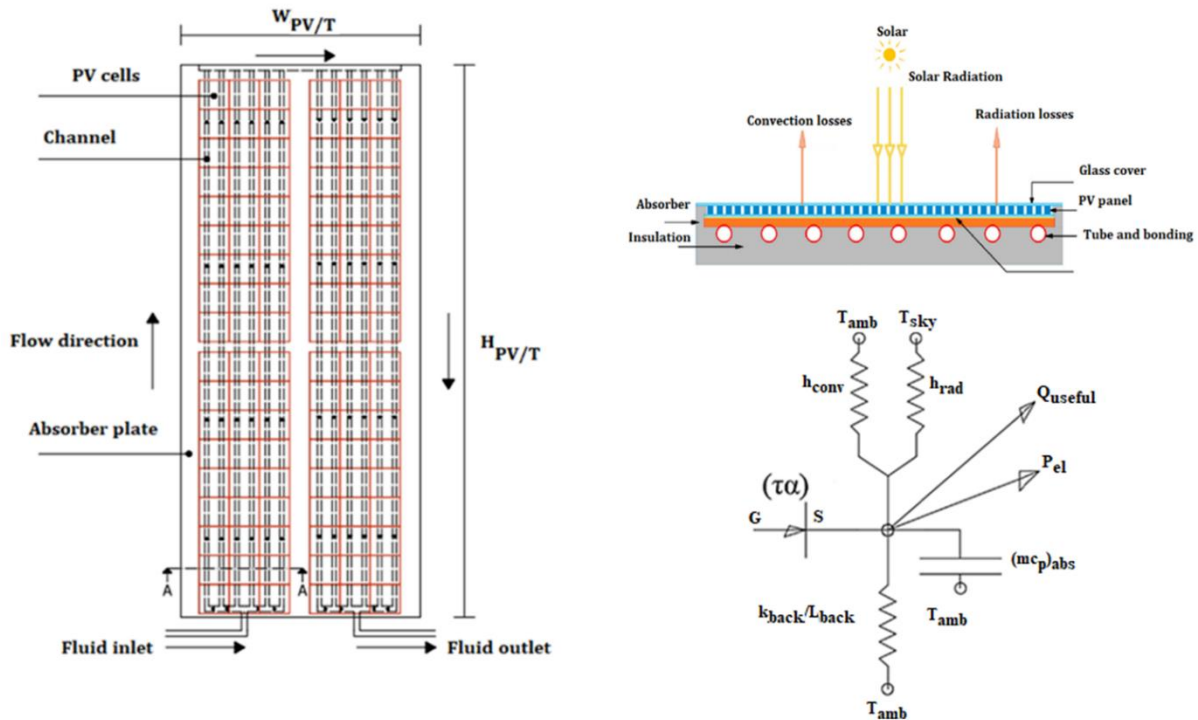


Figure 2.1. PV/T collector schematic and thermal resistance network

The following assumptions were considered in the PV/T mathematical modeling (Sakellariou and Axaopoulos, 2018):

- 1) PV/T panels are arranged sequentially.
- 2) The presence of air gaps between the glass cover and the PV cells is not considered.
- 3) PV/T is treated as a single entity, and there is no consideration for heat transfer between different layers.
- 4) The mass and specific heat capacity of PV/T are disregarded.
- 5) Natural convection's role in heat transfer is not considered, and wind-induced heat losses are solely accounted for at the collector's upper surface.
- 6) Heat losses from the edges of the PV/T panel are omitted from the analysis.
- 7) The thermal capacities of the various components within PV/T are excluded from consideration, with only the thermal capacities of the heat transfer fluid being considered.

The properties of the PV/T panel used in the mathematical modeling are given in Table 2.1.

Table 2.1. Properties of PV/T panel (Sakellariou and Axaopoulos, 2018)

Basic data		Value
PV/T length	L(m)	1.649
PV/T width	W (m)	0.992
PV/T total area	A _{PV/T} (m ²)	1.635
PV/T cell area	A _{cell} (m ²)	1.417
PV/T mass	m _{PV/T} (kg)	3.75
PV/T specific heat	C _{pPV/T} (J/kgK)	8081
PV/T conductivity	k _{PV/T} (W/mK)	187.1
PV/T thickness	λ _{PV/T} (m)	0.0065
Absorptivity coefficient	α	0.85
Emissivity coefficient	ε	0.88
Transmissivity coefficient	τ	0.9
Packing factor	PF	0.9
Electrical data		
Cell type		p-Si
Reference electrical efficiency	η _{ref} (%)	0.143
Temperature power coefficient	β (1/K)	0.0046
Thermal data		
Mass flow rate	ṁ _{HTF} (kg/s)	0.02
Number of tubes	n _{tube}	10
External tube diameter	D (m)	0.008
Internal tube diameter	D _i (m)	0.006
Distance between tubes	w (m)	0.099
Insulation thickness	λ _{back} (m)	0.03
Insulation conductivity	k _{back} (W/mK)	0.04
Boundary conductivity	k _{bond} (W/mK)	250
Boundary width	b _{bond} (m)	0.01
Boundary thickness	λ _{bond} (m)	0.05
Boundary heat transfer coefficient	h _{ca} (W/m ² K)	30.3214

In this study, 50% EG-water mixture by weight and nanofluids Al₂O₃, Zr₂O₂, SiO₂ and TiO₂ were used to remove the heat accumulated in various parts of the hybrid solar system. Table 2.2 shows the thermophysical properties of heat transfer fluids.

Table 2.2. Coefficients of the thermophysical properties

	C _p (j/kgK)	k (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	μ (kg/ms)
EG-water (%50)	3246.5	0.3816	1071.1	0.0061
Al ₂ O ₃	4060.8	0.620	1023.7	1.12
Zr ₂ O ₂	4140.42	0.669	1043.83	1.15
SiO ₂	745	1.4	2220	2.12
TiO ₂	0.8692	8.4	3900	0.005

The heat transfer coefficient of the working fluid in the pipe by convection is calculated as follows:

$$h_f = \frac{Nuk}{D_i} \quad (1)$$

Here, h_f (W/m²K) is the heat transfer coefficient of the fluid, and k (W/mK) is the thermal conductivity of the fluid. To calculate the h_f value of the working fluid, the Reynolds (Re) number must first be determined.

$$Re = \frac{\rho V D_i}{\mu} \quad (2)$$

where ρ (kg/m³) is the density of the fluid, V (m/s) is the velocity of the fluid, D_i (m) is the inner diameter of the pipe, and μ (kg/ms) is the absolute viscosity. If $Re < 2500$, laminar flow occurs; if $Re \geq 2500$, turbulent flow occurs in the pipe (Çengel and Ghajar, 2014).

L (m), the hydrodynamic inlet length, is expressed as the length from the pipe inlet where the shear stress (and, therefore, the friction factor) approaches the fully developed value by 2% pipe (Çengel and Ghajar, 2014). The hydrodynamic inlet lengths in laminar and turbulent flow are calculated as follows:

$$L_{laminar} = 0.05 Re D \quad (3)$$

$$L_{turbulent} = 10 D \quad (4)$$

$$x^* = \frac{L}{Re Pr D} \quad (5)$$

Here, Pr is the Prandtl number, and D (m) is the hydraulic diameter.

The Nusselt number for thermally developing laminar flow is determined by Equation (6) and Equation (7):

$$Nu = 1.953(x^*)^{-\frac{1}{3}} \quad x^* \leq 0.03 \quad (6)$$

$$Nu = 4.364 + \frac{0.0722}{(x^*)^{-\frac{1}{3}}} \quad x^* > 0.03 \quad (7)$$

In the case of turbulent flow, the Nusselt number can be determined by Equation (8) as pipe (Çengel and Ghajar, 2014):

$$Nu = \frac{\frac{f}{8}(Re-1000)Pr}{1+12.7\left(\frac{f}{8}\right)^{\frac{1}{2}}\left(\frac{2}{3}Pr-1\right)} \quad (8)$$

Here, f is the friction factor, and it is determined by Equation (9) (Kalagirou, 2015):

$$f = \frac{1}{(0.79 \ln(Re) - 1.64)^2} \quad (9)$$

The total heat loss coefficient U_L (W/m²K) in the collectors is calculated by Equation (10). Here, U_e (W/m²K) heat losses from the side surfaces are disregarded, while the total heat loss from the collector is calculated with the sum of the heat losses from the upper and lower surfaces pipe (Kalagirou, 2015):

$$U_L = U_t + U_b \quad (10)$$

where U_t (W/m²K) denotes the heat loss coefficient from the collector top surface, and U_b (W/m²K) represents the loss coefficient from the collector back surface (Kalagirou, 2015):

$$U_t = h_{conv} + h_{rad} \quad (11)$$

Here, h_{conv} (W/m²K) denotes the heat transfer coefficient with forced convection, and h_{rad} (W/m²K) denotes the heat transfer coefficient with radiation (Kalagirou, 2015):

$$h_{conv} = 2.2V_{wind} + 8.3 \quad (12)$$

$$h_{rad} = \varepsilon\sigma(T_{PV/T}^2 + T_{sky}^2)(T_{PV/T} + T_{sky}) \quad (13)$$

$$T_{sky} = 0.0552T_{amb}^{1.5} \quad (14)$$

Here, V_{wind} (m/s) represents the average wind speed, $T_{PV/T}$ (K) means the average PV /T surface temperature, T_{sky} (K) represents the sky temperature, and T_{amb} (K) the ambient temperature (Kalagirou, 2015):

$$U_b = \frac{k_{back}}{\lambda_{back}} \quad (15)$$

Here, k_{back} (W/mK) represents the thermal conductivity of the back surface insulation material, and λ_{back} (m) refers to the thickness of the back surface insulation material.

A one-dimensional steady-state model was developed to study the thermal and electrical efficiency of PV/T systems, and Hottel-Whillier equations were employed in these calculations. The overall energy balance of the PV/T collector is calculated by Equation (16) (Sakellariou and Axaopoulos, 2018):

$$\dot{Q}_u = F_R \left(I(\alpha\tau)(A_{PV/T} - A_{cell}\eta_{el}) \right) - \left(A_{PV/T}U_L(T_{in} - T_{out}) \right) \quad (16)$$

Here, \dot{Q}_u (W) represents the useful heat supplied from the collector, I (W/m²) solar radiation, $(\alpha\tau)$ absorbance-permeability coefficient, η_{el} collector electrical efficiency, $A_{PV/T}$ (m²) collector surface area, A_{cell} (m²) PV/T cell area, T_{in} (K) fluid inlet temperature.

The collector heat gains factor (F_R) is calculated by Equation (17) as follows (Kalagirou, 2015):

$$F_R = \frac{\dot{m}_{HTF}c_p}{A_{PV/T}U_L} \left(1 - \exp\left(\frac{-A_{PV/T}U_L F'}{\dot{m}_{HTF}c_p}\right) \right) \quad (17)$$

Here, \dot{m}_{HTF} (kg/s) is the mass flow rate of the fluid, c_p (J/kgK) is the specific heat capacity of the fluid, and F' is the collector efficiency factor.

$$F' = \frac{\frac{1}{U_L}}{w \left(\frac{1}{U_L(D+(W-D)F)} + \frac{1}{h_{ca}} + \frac{1}{\pi D_i h_f} \right)} \quad (18)$$

Here, w (m) is the space between the pipes through which the PV/T fluid passes, D (m) is the outer diameter of the tube, h_{ca} (W/m²K) is the boundary heat transfer coefficient, D_i (m) is the inner diameter of the tube, h_f (W/m²K) represents the heat transfer coefficient of the fluid.

$$F = \frac{\tanh\left(\frac{m(w-D)}{2}\right)}{\frac{m(w-D)}{2}} \quad (19)$$

The value of m here is calculated by Equation (20) (Kalagirou, 2015):

$$m = \sqrt{\frac{U_L}{(k\lambda)_{PV/T}}} \quad (20)$$

P_{el} , which is the electrical power gained from PV/T, is calculated by Equation (21) (Sakellariou and Axaopoulos, 2018):

$$P_{el} = \eta_{el} I A_{cell} (\alpha \tau) \quad (21)$$

Average PV/T temperature $T_{PV/T}$ is calculated by Equation (22) (Sakellariou and Axaopoulos, 2018):

$$T_{PV/T} = T_{in} + \left(\frac{\dot{Q}_u}{A_{PV/T} F_R U_L} \right) (1 - F_R) \quad (22)$$

Also, the fluid mean outlet temperature T_{HTF} (K) can be found by Equation (23):

$$T_{HTF} = \dot{Q}_u + \frac{\dot{m}_{HTF} c_p (T_{in} - T_{out})}{\dot{m}_{HTF} c_p} + T_{out} \quad (23)$$

Electrical and thermal efficiencies of PV/T could be calculated using Equation (24) and Equation (25) (Yazdanifard et al., 2016):

$$\eta_{el} = \eta_{ref} \left(1 - \beta (T_{PV/T} - T_{amb}) \right) \quad (24)$$

Here, η_{ref} denotes the electrical efficiency at the reference point, and β denotes the temperature power coefficient.

$$\eta_{th} = \frac{\dot{m}_{HTF} c_p (T_{HTF} - T_{in})}{I (\alpha \tau) A_{PV/T}} \quad (25)$$

The total efficiency of the PV/T system is determined by Equation (26):

$$\eta_{PV/T} = \eta_{el} + \eta_{th} \quad (26)$$

3. RESULTS

In this section, PV/T collector analyses were made for Isparta conditions. For time-dependent dynamic analysis, meteorological information such as annual solar radiation, wind speed and ambient temperature of Isparta was obtained and shown in Figure 3.1.

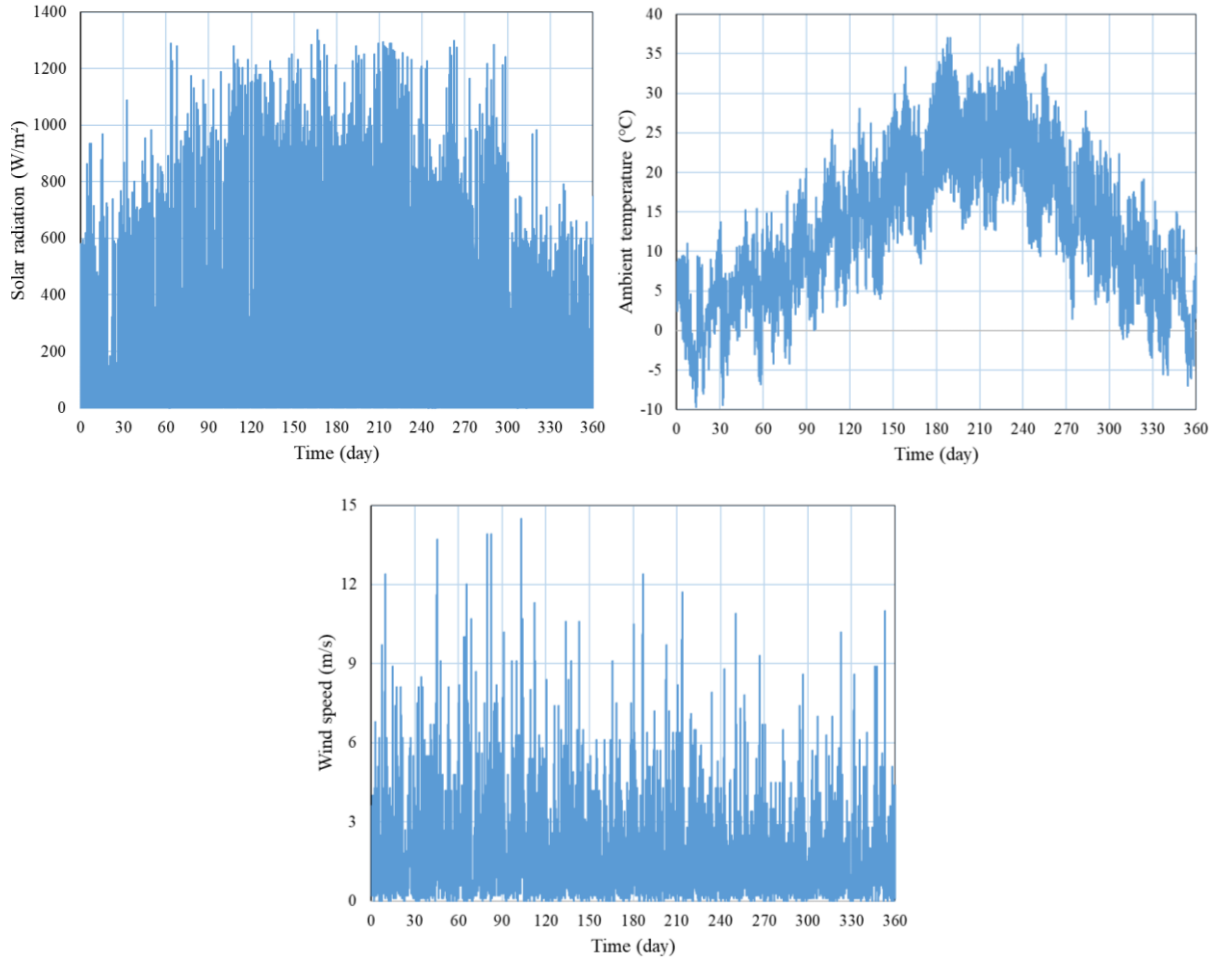


Figure 3.1. Meteorological data for Isparta

Figure 3.2 shows the surface temperature of the PV/T panel and the exit temperature of the heat transfer fluid from the PV/T panel. As seen in the figure, the highest PV/T surface temperature of approximately 49 °C was obtained when TiO₂ nanofluid was used. In addition, the highest heat transfer exit temperature was obtained when TiO₂ was used, as in the PV/T panel temperature.

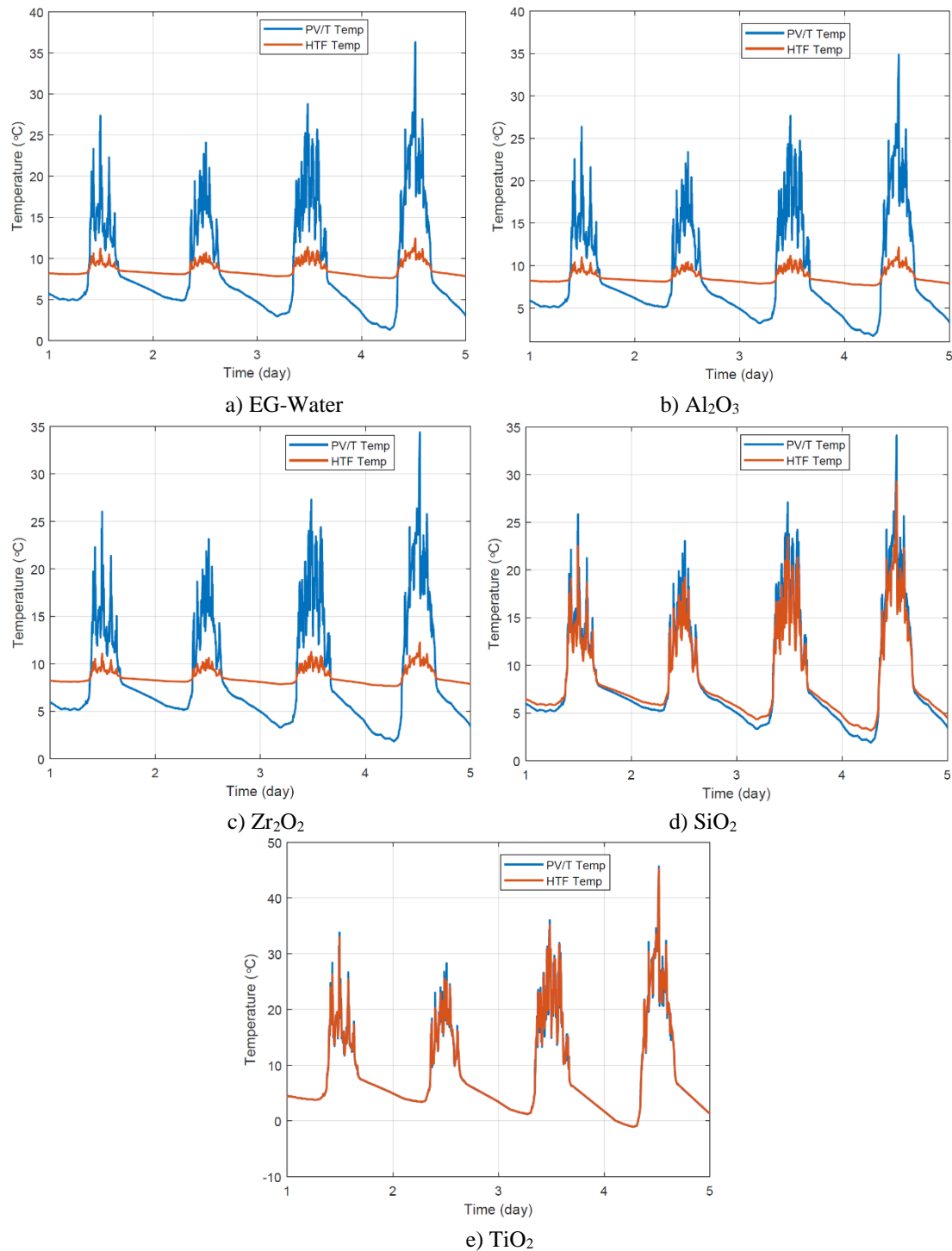


Figure 3.2. Variation of PV/T surface temperature and HTF outlet temperature for different HTFs

Figure 3.3 shows the power obtained from the PV/T panel for different heat transfer fluids. As seen in the figure, panel power values are very close to each other when EG-water mixture, Al₂O₃, Zr₂O₂ and SiO₂ are used. The least PV/T electrical power, approximately 119 W, was obtained when TiO₂ was used. This is because the thermophysical properties of TiO₂ are different from other fluids.

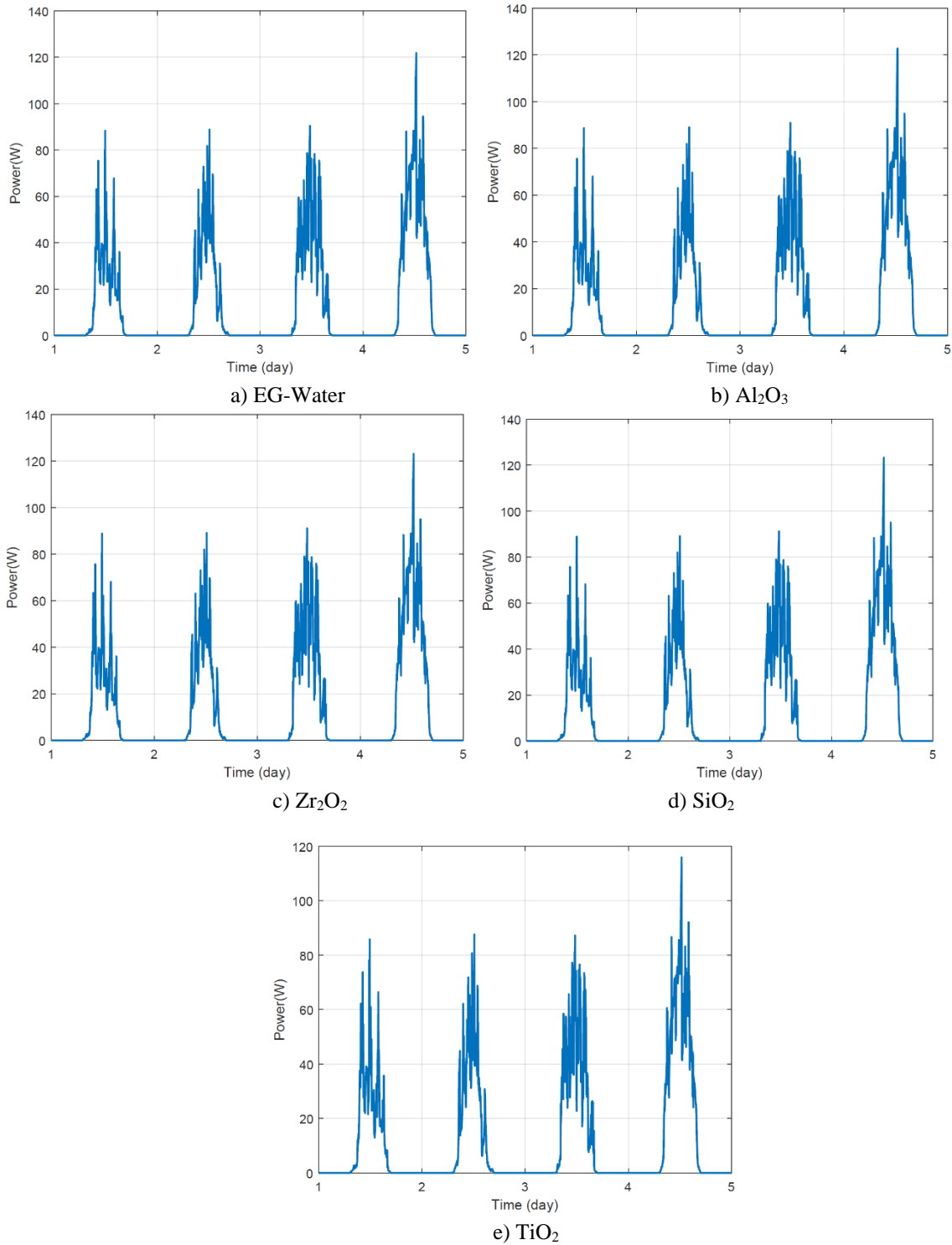


Figure 3.3. Variation of PV/T power for different HTFs

4. CONCLUSIONS

In this study, a model was created to predict the dynamic behavior based on the energy balance of the PV/T panel, which consists of many parts, including PV cells, insulation, transparent cover, pipes, plate absorber, and liquid inside the pipe. In the created model, dynamic analyses were carried out in the first five days of January for Isparta, using heat transfer fluids such as

EG-water, Al_2O_3 , Zr_2O_2 , SiO_2 , and TiO_2 . During the analyses, the mass flow rate was taken as 0.02 kg/s, and the change in PV/T surface temperature, fluid outlet temperature, and electrical power over time was calculated. According to the analysis results, the highest PV/T surface temperature of approximately 49°C was obtained when TiO_2 nanofluid was used. The highest outlet temperature of the heat transfer fluid was 48°C when TiO_2 was used. The maximum electrical power obtained from the PV/T panel was calculated as approximately 119 W.

In conclusion, the evaluation of PV/T performance using different nanofluids under Isparta conditions reveals the potential for increased energy efficiency and temperature regulation. However, further research and practical application are needed to fully understand the benefits of nanofluid-based PV/T systems in this specific region. This study adds valuable knowledge to the field of renewable energy and encourages the development of more efficient and sustainable solar energy solutions.

REFERENCES

- Choi, S.U.S. (1995). Enhancing thermal conductivity of fluids with nanoparticles, ASME-Publ. Fed 231, 99–106. <https://www.osti.gov/servlets/purl/196525>
- Çengel, YA., & Ghajar, A. (2014). Heat and Mass Transfer, McGraw Hill Education.
- Kalogirou, SA. (2015). Solar Energy Engineering Processes and System, Elsevier.
- Devendiran, D.K., Amirtham, V.A. (2016). A review on preparation, characterization, properties, and applications of nanofluids. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 60, 21–40. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.055>
- Ganvir, R.B., Walke, P.V., & Kriplani, V.M. (2016). Heat transfer characteristics in nanofluid—A review. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 75, 451-460. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.010>
- Masuda, H., Ebata, A., & Teramae, K. (1993). Alteration of thermal conductivity and viscosity of liquid by dispersing ultra-fine particles (Dispersion of Al_2O_3 , SiO_2 and TiO_2 ultra-fine particles). *Netsu Bussei*, 7, 227–233. <https://doi.org/10.2963/jjtp.7.227>
- Raja, M., Vijayan, R., Dineshkumar, P., & Venkatesan, M. (2016) Review on nanofluids characterization, heat transfer characteristics and applications. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 64 163–173. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.079>
- Sakellariou, E., & Axaopoulos, P. (2018). An experimentally validated, transient model for sheet and tube PV/T collector. *Solar Energy*, 174, 709-718. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.09.058>
- Suman, S., Khan, M.K., & Pathak, M. (2015). Performance enhancement of solar collectors—A review. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 49, 192–210. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.087>
- Yazdanifard, F., Ebrahimnia-Bajestan, E., & Ameri, Mehran. (2016). Investigating the performance of a water-based Photovoltaic/Thermal (PV/T) collector in laminar and turbulent flow regime. *Renewable Energy*, 99, 295-306. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.07.004>

FARKLI ENDÜSTRİYEL ATIKLAR İLE HAZIRLANAN KARIŞIMLARIN 3B YAZDIRILABİLİRLİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nesil ÖZBAKAN

Eskisehir Technical University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering
Eskisehir/TURKEY

ORCID ID: 0000-0003-4060-6712

Derya ÖVER

Eskisehir Technical University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering
Eskisehir/TURKEY

ORCID ID: 0000-0002-46049-3663X

ÖZET

Beton teknolojisi alanında önemli bir atılım olan 3 boyutlu yazdırılabilir beton, yapıların katman katman baskı işlemiyle inşa edilmesine olanak sağlayarak kalıp ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Bununla birlikte karışımlarda kullanılan bağlayıcı miktarının geleneksel karışımlara kıyasla daha fazla olması 3 boyutlu yazdırılabilir betonun çevresel etkisini arttırmaktadır. Dolayısı ile 3 boyutlu yazdırılabilir karışımlarının geliştirilmesi esnasında çeşitli endüstrilerden ortaya çıkan atıkların değerlendirilmesi konusu dikkate değer çalışma alanları arasında yer almaktadır. Bu nedenle mevcut çalışma çimentonun neden olduğu çevresel yükü azaltmak için endüstriyel atık içerikli karışımların 3 boyutlu yazdırılmaya uygunluğunu karşılaştırmalı olarak değerlendirmektedir. Endüstriyel atık olarak uçucu kül, granüle yüksek fırın cürufu ve mermer tozu kullanılmış, atıklar çimento ile aynı oranlarda ikame edilmiştir. Karışımların reolojisini düzenlemek amacıyla silis dumanı kullanılmıştır. Hazırlanan karışımların çökme, çökme-yayılma, eğilme ve basınç dayanımları incelenmiştir. Ayrıca karışımların ekstrüde edilebilirlik ve inşa edilebilirlik özellikleri manuel bir ekstrüzyon cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir. Deneysel sonuçlar uçucu kül içeren karışımın 3 boyutlu yazdırılabilirlik açısından en uygun karışım olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: 3B Beton, Kıvam, Dayanım, Ekstrüde Edilebilirlik, İnşa Edilebilirlik

EVALUATION OF 3D PRINTABILITY PROPERTIES OF MIXTURES PREPARED WITH DIFFERENT INDUSTRIAL WASTES

ABSTRACT

A significant breakthrough in the field of concrete technology, 3D-printable concrete enables the construction of structures through a layer-by-layer printing process, eliminating the necessity for molds. However, the higher amount of binder used in the mixtures compared to traditional mixtures increases the environmental impact of 3D printable concrete. Therefore, the utilization of waste materials from various industries during the development of 3D printable mixtures is among notable areas of study. Hence the current study comparatively

evaluates the suitability of industrial waste-containing mixtures for 3D printing in order to reduce the environmental burden caused by cement. Silica fume was used to regulate the rheology of the mixtures. The slump, slump-flow, flexural and compressive strengths of the prepared mixtures were investigated. Additionally, the extrudability and buildability properties of the mixtures were evaluated using a manual extrusion device. Experimental results revealed that the mixture containing fly ash was the most suitable mixture in terms of 3D printability.

Keywords: 3D Printable Concrete, Consistency, Strength, Extrudability, Buildability

1. GİRİŞ

Son yıllarda 3B beton baskı inşaat sektöründe oldukça popülerlik kazanmıştır. 3B beton baskı teknolojisinin kullanılması maliyet ve zaman açısından verimli beton yapıların inşasına olanak tanımaktadır. Geleneksel tekniklerin aksine, 3D beton baskı işleminin kalıp kullanılmadan katman katman ekstrüde edilerek gerçekleştirilmesi maliyetlerin düşürür. Dahası inşaat sürecinde herhangi bir kalıp gerektirmediğinden kaynak israfına neden olmaz. Ayrıca kalıp kullanılmaması yazıcıların günün her saatinde çalışmasına olanak tanıyarak üretkenliği artırmaktadır (Özalp vd., 2018). Bununla birlikte 3B karışımlarda kullanılan çimento miktarı geleneksel karışımlara kıyasla daha fazladır ve birçok avantajına rağmen, yoğun çimento kullanımının çevre üzerindeki etkisine ilişkin endişelere neden olabilmektedir.

3B baskı amacıyla karışımlar hazırlanırken çimento miktarını azaltarak maliyeti düşürmek ve CO₂ emisyonunu azaltmak amacıyla endüstriyel atık olarak ifade edilen ve bağlayıcılık özelliği bulunan silis dumanı, uçucu kül ve yüksek fırın cürufu gibi katkıları çimento ile ikameli olarak kullanılabilir. Bu katkıları karışım özelliklerini farklı yönlerden etkileyebilmekte ve bu etkilerin anlaşılması nihai ürünün kalitesinden ödün verilmeden karışım tasarımının optimize edilmesi için büyük önem taşımaktadır. Silis dumanı, 3B baskı karışımlarının tiksotropisini ve inşa edilebilirliğini geliştirmek için kullanılırken, uçucu kül, pompalanabilirlik ve ekstrüzyon yeteneklerini geliştirmek için kullanılmaktadır (Zhang vd., 2021). Yüksek fırın cürufu kullanımı ise partiküllerin birbirine kenetlenmesini geliştirerek inşa edilebilirliği arttırabilmektedir (Dey vd., 2022).

Bu çalışmada çimentonun uçucu kül, granüle yüksek fırın cürufu ve mermer tozu olmak üzere farklı endüstriyel atıklarla kısmen ikamesiyle hazırlanan karışımların 3 boyutlu yazdırılmaya uygunluğunu değerlendirmiştir. 3B basılabilir karışımlarının hem taze hem de sertleşmiş özellikleri, basılı bileşenlerin kalitesi açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle karışımların hem kıvam gibi taze özellikleri hem de eğilme ve basınç dayanımı gibi sertleşmiş

özellikleri incelenmiştir. Ayrıca karışımların 3B olarak ekstrüde edilebilirliği ve inşa edilebilirliği manuel bir ekstrüzyon cihazı yardımıyla test edilmiştir. Literatürde, söz konusu üç malzemenin üç boyutlu yazdırılabilir karışımlar içerisinde kullanımının karşılaştırmalı olarak incelendiği bir çalışma mevcut olmadığından çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Çalışma kapsamında hazırlanan karışımların içerisinde CEM I 42.5R çimentosu, çimentoya ek olarak uçucu kül, yüksek fırın cürufu ve mermer tozu olmak üzere 3 farklı bağlayıcı, CEN standart kumu, su, süperakışkanlaştırıcı katkı ve viskoziteyi düzenlemek için ise silis dumanı bulunmaktadır. Hazırlanan karışımlar %20 endüstriyel atık %10 silis dumanı ve %70 çimentodan oluşmaktadır. Karışımın agrega/bağlayıcı oranı 1.5; su/bağlayıcı oranı ise 0.32'dir ve %0.8 oranında polikarboksilat eter bazlı süper akışkanlaştırıcı katkı içermektedir. Karışım oranları Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Karışım oranları

Karışım	Kum (kg/m ³)	Çimento (kg/m ³)	Uçucu Kül (kg/m ³)	Yüksek Fırın Cürufu (kg/m ³)	Mermer Tozu (kg/m ³)	Silis Dumanı (kg/m ³)	Su (kg/m ³)	Katkı (kg/m ³)
FA-SF	1237	577.5	165	-	-	82.5	264	6.6
GBFS-SF			-	165	-			
MD-SF			-	-	165			

Basılabilir betonların mümkün olduğunca yüksek kıvama sahip olurken aynı zamanda yine de pompalanabilir olması istenmektedir. Betonun kıvamını veya işlenebilirliğini değerlendirmeye yönelik kullanılan en yaygın ve basit yöntem çökme testidir (Souza vd., 2020). Hazırlanan karışımlarının kıvamını belirlemek amacıyla çökme ve çökme-yayılma deneyleri ASTM C1437, 2020 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Çökme ve çökme-yayılma deneyleri sonucunda elde edilen değerlerin Tay vd., 2019 tarafından önerilen yazdırılabilir karışımların sahip olması gereken kıvam değerleri arasında kalması amaçlanmıştır.

Karışımların mekanik parametrelerini incelemek amacıyla eğilme ve basınç dayanımı deneyleri yapılmış, TS EN 196-1 standardına uygun olarak her bir karışımının 7 ve 28 günlük eğilme ve basınç dayanımları belirlenmiştir.

Hazırlanan karışımların ekstrüde edilebilirliğini ve inşa edilebilirliğini test etmek amacıyla manuel yazdırma yöntemi kullanılmıştır. Karışımlar harç enjeksiyon tabancasına yerleştirilerek dikdörtgen uçlu bir nozül kullanılarak pompalanmıştır. Ekstrüzyon işlemi sırasında karışımın homojen olması, herhangi bir tıkanma, çatlama ve ayrışma olmadan sürekli olarak ekstrüde edilebilmesi gerekmektedir (Hou vd., 2021). Enjeksiyon tabancasından kesintisiz olarak kolayca pompalanabilen karışımlar, ekstrüde edilebilir olarak kabul edilmiştir. Ardından tabanca yardımıyla karışımlar katman katman yazdırılmış ve kaç kat çıkılabildiği, katmanların şeklini koruyabilmesi, üstüne gelen katları taşıyabilmesi gibi parametreler baz alınarak da inşa edilebilirliği test edilmiştir. Bu kriterleri sağlayan karışımlar yazdırılabilir olarak kabul edilmiştir.

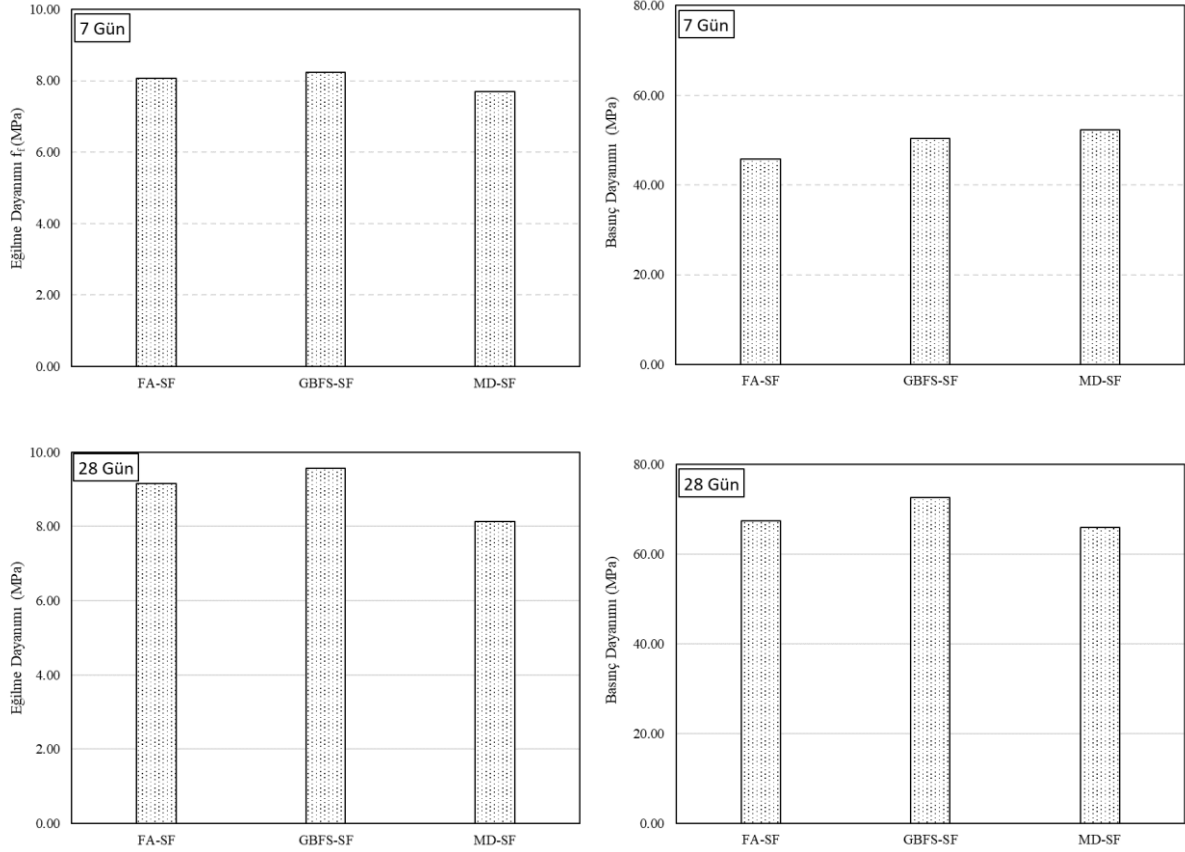
2.2. Deneysel Sonuçlar

Karışımların çökme ve yayılma çapı değerleri Tablo 2.'de verilmiştir. Tay vd., 2019 gerçekleştirdikleri geniş kapsamlı bir çalışmaya bağlı olarak 3B yazdırılabilir karışımların 2 mm ile 12 mm arasında değişen bir çökme değerine ve 130 mm – 210 mm arasında bir yayılma çapına sahip olması gerektiğini bildirmiştir. Buna bağlı olarak hazırlanan karışımların çökme ve yayılma çapı değerleri incelendiğinde karışımların 3 boyutlu yazdırılabilirlik için önerilen sınırlar içerisinde kaldığı belirlenmiş bu nedenle karışım oranlarında herhangi bir karışımlarda modifikasyon yapılmasına gerek kalmamıştır.

Tablo 2. Karışımların Çökme ve yayılma çapı değerleri

Karışım	Çökme için sınır değerler (mm)	Çökme (mm)	Yayılma çapı için sınır değerler (mm)	Yayılma Çapı (mm)	Yazdırılabilir Sınırlara uygunluk (✓, X)
FA-SF	2 - 12	6	130 - 210	181.3	✓
GBFS-SF		11.75		195.5	✓
MD-SF		10		196.3	✓

Karışımlarının 7 ve 28 günlük dayanım sonuçları Şekil 1.'de verilmiştir. Dayanım verilerinin birbirine yakın olduğu ve mermer tozunun da yaygın olarak mineral katkı olarak kullanılan uçucu kül ve yüksek fırın cürufu ile yarışabilecek seviyede bir dayanım sağladığı görülmektedir. Elde edilen dayanımların yüksek ve birbirine yakın olması kullanılan atıkların her birinin dayanım bakımında çimento ile kısmen yer değiştirilerek kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.



Şekil 1. Eğilme ve basınç dayanımı sonuçları

Ekstrüde edilebilirlik ve inşa edilebilirlik testleri için harç enjeksiyon tabancası yardımıyla yazdırılan numuneler Şekil 2.'de verilmiştir. Ekstrüde edilebilirlik için değerlendirilen her üç karışımın da herhangi bir kopma olmadan kesintisiz olarak yazdırılabildiği gözlemlenmiştir. İnşa edilebilirlik sonuçları değerlendirildiğinde ise yüksek fırın cürufu ve silis dumanı ile hazırlanan karışımların kendini tutamadığı ve üstüne gelen katların ağırlığını taşıyamadığı gözlenirken; mermer tozu ve silis dumanı içeren karışımlarda böyle bir sorunla karşılaşılmamış katlar birbirini taşıyabilmiştir. Uçucu kül ve silis dumanı içeren karışımlar ise hem üstüne gelen katların ağırlığını taşıyabilmiş hem de kesintisiz olarak daha fazla sayıda kat çıkmak mümkün olmuştur. Sonuç olarak uçucu kül ve silis dumanı içeren karışımların yazdırılabilirlik açısından en uygun karışım olduğu sonucuna varılmıştır.



a. Uçucu kül – Silis dumanı karışımı



b. Yüksek fırın cürufu – Silis dumanı karışımı



c. Mermer tozu – Silis dumanı karışımı

Şekil 2. Karışımların ekstrüde edilebilirlik ve inşa edilebilirlik testleri

3. SONUÇ

Farklı endüstriyel atıkların çimentoyla kısmen yer değiştirmesi ile hazırlanan 3B beton karışımlarının kıvam, dayanım ve yazdırılabilirlik parametrelerinin incelendiği çalışmanın sonuçları aşağıda sıralanmıştır;

- Uçucu kül, yüksek fırın cürufu ve mermer tozu olmak üzere üç farklı endüstriyel atık ikamesiyle hazırlanan harçların her biri çökme ve yayılma çapı değerlerine bağlı olarak 3B yazdırmaya uygun bulunmuştur.
- Eğilme ve basınç dayanımı deneyleri sonucu mermer tozu içeren numunelerin uçucu kül veya yüksek fırın cürufu içeren karışımlara benzer dayanımlar vermesi mermer tozu atıklarının dayanım bakımından kısmi çimento ikamesi olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

- Her bir karışım kesintisiz olarak ekstrüde edilebilmiş bununla birlikte uçucu kül içeren karışımlar ile daha yüksek inşa edilebilirlik seviyelerine ulaşılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje numarası: 22ADP335) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- ASTM C1437. 2020. Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar. ASTM International, West Conshohocken, PA, USA.
- Dey, D., Srinivas, D., Panda, B., Suraneni, P., Sitharam, T. G. (2022). Use of industrial waste materials for 3D printing of sustainable concrete : A review. *Journal of Cleaner Production*, 340, 130749.
- Hou, S., Duan, Z., Xiao, J., Ye, J. (2021). A review of 3D printed concrete : Performance requirements , testing measurements and mix design. *Construction and Building Materials*, 273, 121745.
- Özalp, F., Yılmaz, H. D., Yaşar, Ş. (2018). 3D yazıcı teknolojisine uygun sürdürülebilir ve yenilikçi betonların geliştirilmesi. *Hazır Beton*, 62–70.
- Souza, M. T., Ferreria, I. M., de Moraes, El. G., de Oliveira, A. P. N. (2020). 3D printed concrete for large-scale buildings: An overview of rheology , printing parameters , chemical admixtures , reinforcements , and economic and environmental prospects. *Journal of Building Engineering*, 32, 101833.
- Tay, Y. W. D., Qian, Y., Tan, M. J. (2019). Printability region for 3D concrete printing using slump and slump flow test. *Composites Part B*, 174, 106968.
- TS EN 196-1. 2016. Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength.
- Zhang, C., Nerella, V. N., Krishna, A., Wang, S., Zhang, Y., Mechtcherine, V., Banthia, N. (2021). Mix design concepts for 3D printable concrete: A review. *Cement and Concrete Composites*, 122, 104155.

THE FREE VIBRATION RESPONSE OF FUNCTIONALLY GRADED POROUS NANOPlates IN THERMAL FIELD

Ramazan ÖZMEN

Department of Mechatronics Engineering, Karabuk University, Karabuk, Turkey

ABSTRACT

This study investigates the thermal free vibration of porous functionally graded (FG) nanoplates based on the higher-order shear deformation theory (HSDT). Besides, the nonlocal strain gradient elasticity theory (NSGT) is utilised to account for the small-scale effect observed in nano systems. Due to the ceramic and metal composition of the nanoplate, the porosity is considered with two different models in the modelling. The motion equations of the nanoplate are derived using Hamilton's principle, including an external thermal force resulting from the thermal effects, and solved using Navier's method. The factors influencing nanoplate's free vibration behaviour, such as the material variation, thermal load, porosity and its distribution model, and nonlocal effects have been precisely examined. The findings of the study demonstrated that the thermal field's strength on the stiffness could be used to control the vibration responses of porous nanoplates. The results of this study will provide valuable insights for developing nano systems that can operate effectively in high-technology applications, even under extreme temperature variations. These findings will contribute to optimizing the design process, ensuring that the nano systems can withstand challenging thermal conditions while fulfilling their intended functionalities.

Keywords: Functionally graded material, porosity, nanoplate, thermal load,

1. Introduction

A functionally graded material (FGM) is a new material type with controllable properties over its volume. An FGM maintains its strengths and eradicates the weakness of traditional composites. It can be tailored by altering its microstructural composition as per request. These qualities allow FGM to achieve the best material properties where they are needed [1]. Nevertheless, the presence of porosity is unavoidable during the manufacturing process of FGMs, and it can achieve up to 40% during production [2]. In small structures' mechanics, theoretical research has garnered significant attention in the past decade due to the challenges of conducting small-scale experiments and the higher expenses of performing molecular dynamics (MD) simulations [3]. However, more than classical theories are needed for calculating real behavior in nanoscale systems. For this reason, several approaches have been developed for predicting the actual stress state and vibration behaviours of nanoscale systems

due to the inadequacy of classical theories [4–6]. To this end, the free vibration and bending behaviours of small-scaled structures are studied extensively; for example, an FE model was formed in [7] based on the third-order shear deformation theory to investigate the free vibration of laminated plates, [8] studied a composite plate's bending response using the higher-order shear deformation theory (HSDT), [9] examined laminated composite plate's buckling behavior using HSDT, Based on first order shear deformation theory (FSDT), [10] investigated the forced vibration behavior of a laminated plate under thermo-electro-mechanical load.

According to the literature above, most publications focus on plates' free vibration and bending cases while neglecting porosity and temperature-dependent material properties. More importantly, the temperature and porosity significantly affect the dynamics of the FGM nanoplates. To this end, this study considered porosity with the temperature-dependent material properties of silicon nitride (Si_3N_4) and stainless steel (SUS304) in modelling FGM porous nanoplate's thermal free vibration behaviour. The nanoplate's functionally graded structure was formed with grading ceramic (Si_3N_4) and metal (SUS304) constituents by a power law across the thickness. Besides, the porosity effect due to the nature of such FGM structures is included in the model with four different porosity functions. Finally, nonlocal-strain-gradient (NGST) and higher-order sinusoidal shear deformation (HSDT) theories were employed for the nanoplate's free vibration behaviour, including thermal effects.

2. The properties of FGM porous nanoplate

A porous FGM nanoplate, placed in a thermal medium, is presented in Fig. 1. Besides, Eq. 1 defines the metal and ceramic material constituents' effective material properties, depending on temperature [11]:

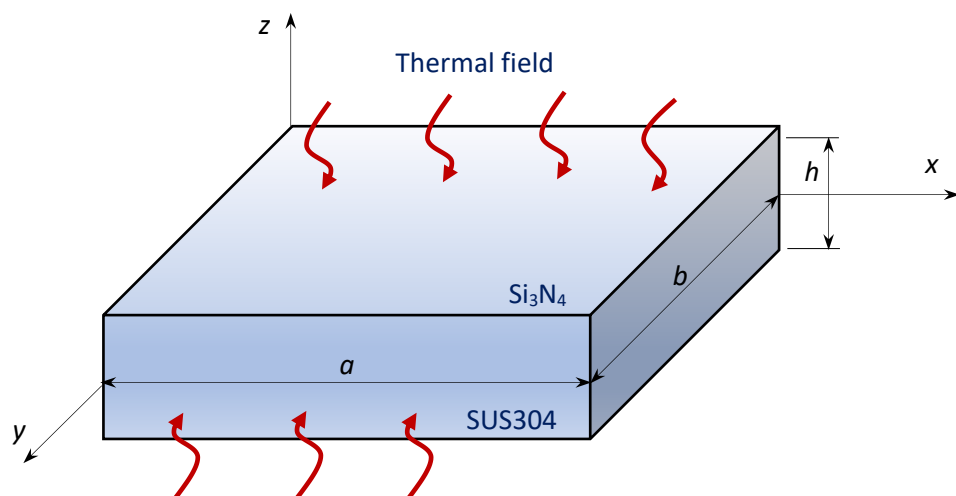


Figure 1. An FGM porous nanoplate in a thermal field

$$\mathcal{P} = \mathcal{P}_0(1 + \mathcal{P}_{-1}T^{-1} + \mathcal{P}_1T + \mathcal{P}_2T^2 + \mathcal{P}_3T^3) \tag{1}$$

In Eq. (1), the \mathcal{P}_0 , \mathcal{P}_{-1} , \mathcal{P}_1 , \mathcal{P}_2 , and \mathcal{P}_3 constants are experimentally defined material constants depending on temperature T and taken from [12]. Because of the plate's nano-size, a uniform temperature rise ($\Delta T=T-T_0$) is considered by a stress-free situation at ($T_0 = 300$ K). For the nonporous case of the plate, any effective material characteristic P_{np} through the plate's height can be described by a power-law grading as given below:

$$P_{np}(z, T) = [P_c(T) - P_m(T)] \left(\frac{z}{h} + \frac{1}{2}\right)^n + P_m(T) \tag{2}$$

Here n is the material grading constant ($0 \leq n < \infty$), P_c and P_m are the any characteristics of the ceramic and metal constituent depending on the temperature. A nonporous FGM plate's density, Young's modulus, Poisson's ratio, and thermal expansion constant can be obtained per Eq. (2) [12, 13]. Two distribution functions were considered through the thickness in modelling the plate's porosity. Consequently, the nonporous case of the plate (Eq. 2), in turn, was modified for uniform (Eq. 3a) and symmetric (Eq. 3b) porosity cases.

$$P(z, T) = P_{np}(z, T) - \frac{\alpha}{2} [P_c(T) + P_m(T)] \tag{3a}$$

$$P(z, T) = P_{np}(z, T) \left\{ 1 - \alpha \cos \left[\pi \frac{z}{h} \right] \right\} \tag{3b}$$

3. Formulation

3.1. Modifying NSGT for a nanoplate

In HSDT, the displacement field including the u , v , and w displacements is given as [14, 15]:

$$\begin{aligned} u(x, y, z, t) &= u_0(x, y, t) - zw_{0,x} + f(z)\phi_x(x, y, t) \\ v(x, y, z, t) &= v_0(x, y, t) - zw_{0,y} + f(z)\phi_y(x, y, t) \\ w(x, y, z, t) &= w_0(x, y, t) \end{aligned} \tag{4}$$

Here $f(z) = z - h/\pi \sin(\pi z/h)$ is the shape function [16, 17], and u_0 , v_0 and w_0 denote the midplane displacements, and ϕ_x and ϕ_y are the rotations of cross-section. Also, $(\cdot)_{,x}$ and $(\cdot)_{,y}$ represents the partial derivatives for x and y :

$$\begin{Bmatrix} \varepsilon_{xx} \\ \varepsilon_{yy} \\ \varepsilon_{xy} \\ \varepsilon_{yz} \\ \varepsilon_{xz} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} u_{0,x} - zw_{0,xx} + f(z)\phi_{xx} \\ v_{0,y} - zw_{0,yy} + f(z)\phi_{yy} \\ u_{0,y} + v_{0,x} - 2zw_{0,xy} + f(z)(\phi_{x,y} + \phi_{y,x}) \\ \dot{f}(z)\phi_y \\ \dot{f}(z)\phi_x \end{Bmatrix} \tag{5}$$

Here, $\hat{f}(z) = 1 - \frac{df(z)}{dz}$. For the porous FGM nanoplate, the basic relations between the NSGT and HSDT can be defined as follows, including the thermal effects:

$$\begin{Bmatrix} \sigma_{xx} \\ \sigma_{yy} \\ \sigma_{xy} \\ \sigma_{yz} \\ \sigma_{xz} \end{Bmatrix} [1 - (ea)^2 \nabla^2] = \begin{bmatrix} Q_{11} & Q_{12} & 0 & 0 & 0 \\ Q_{12} & Q_{22} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Q_{66} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Q_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & Q_{55} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_{xx} - \alpha_{xx} \Delta T \\ \varepsilon_{yy} - \alpha_{yy} \Delta T \\ \varepsilon_{xy} \\ \varepsilon_{yz} \\ \varepsilon_{xz} \end{Bmatrix} [1 - l_m^2 \nabla^2] \quad (6)$$

Where ε_{ij} are normal and shear strains. Employing Lamé constants the Q_{ij} stiffnesses are defined as:

$$Q_{11} = Q_{22} = \frac{E(z)}{1 - \nu^2} \quad Q_{12} = \frac{\nu E(z)}{1 - \nu^2} \quad Q_{44} = Q_{55} = Q_{66} = \frac{E(z)}{2(1 + \nu)} \quad (7)$$

Besides, the forces and moments given as:

$$\begin{Bmatrix} N \\ M \\ P \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{ij} & B_{ij} & C_{ij} \\ B_{ij} & D_{ij} & E_{ij} \\ C_{ij} & E_{ij} & G_{ij} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon \\ \kappa \\ \kappa_\phi \end{Bmatrix}, \quad (i, j = 1, 2, 6) \quad (8)$$

$$\{R\} = [F_{ij}] \{\phi\}, \quad (i, j = 4, 5) \quad (9)$$

The detailed forms of the terms given in the above equation are:

$$\begin{aligned} N &= \begin{Bmatrix} N_x \\ N_y \\ N_{xy} \end{Bmatrix}, \quad M = \begin{Bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_{xy} \end{Bmatrix}, \quad P = \begin{Bmatrix} P_x \\ P_y \\ P_{xy} \end{Bmatrix}, \quad R = \begin{Bmatrix} R_x \\ R_y \end{Bmatrix}, \\ \varepsilon &= \begin{Bmatrix} u_{0,x} \\ v_{0,y} \\ u_{0,y} + v_{0,x} \end{Bmatrix}, \quad \kappa = \begin{Bmatrix} w_{0,xx} \\ w_{0,yy} \\ 2w_{0,xy} \end{Bmatrix}, \quad \kappa_\phi = \begin{Bmatrix} \phi_{x,x} \\ \phi_{y,y} \\ \phi_{x,y} + \phi_{y,x} \end{Bmatrix}, \quad \phi = \begin{Bmatrix} \phi_x \\ \phi_y \end{Bmatrix} \end{aligned} \quad (10)$$

The stiffness coefficients of Eq. (8) are given as:

$$\begin{aligned} (A_{ij}, B_{ij}, C_{ij}, D_{ij}, E_{ij}, G_{ij}) &= \int_{-h/2}^{h/2} (1, z, f(z), z^2, zf(z), (f(z))^2) Q_{ij} dz \quad (i, j = 1, 2, 6), \\ F_{ij} &= \int_{-h/2}^{h/2} (\hat{f}(z))^2 Q_{ij} dz \quad i, j = 4, 5 \end{aligned} \quad (11)$$

Thermally-provided force and moment resultants are defined with: [18]:

$$\begin{bmatrix} N_{xx}^T & M_{xx}^T \\ N_{yy}^T & M_{yy}^T \end{bmatrix} = \int_{-h/2}^{h/2} \begin{bmatrix} Q_{11} & Q_{12} \\ Q_{12} & Q_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{xx}(z, T) \\ \alpha_{yy}(z, T) \end{bmatrix} \Delta T(1, z) dz \quad (12)$$

3.2. Variational Statements

The motion equations of the plate can be formulated using the Hamilton's principle as [19]:

$$\int_{t_1}^{t_2} (\delta T - \delta U + \delta V) dt = 0 \quad (13)$$

Here, T , U and V are, in turn, the deformation energy, kinetic energy, external potential energy resulting from thermal effects. Accordingly, the kinetic energy:

$$T = \frac{1}{2} \int_0^a \int_0^b \int_{-h/2}^{h/2} \rho(z) [(\dot{u}^2 + \dot{v}^2 + \dot{w}^2)] dz dy dx \quad (14)$$

The deformation energy including the nonlocal higher order terms ($\sigma_{ij}^{(1)}$ and $\varepsilon_{ij}^{(1)}$ $i, j = x, y, z$):

$$U = \frac{1}{2} \int_V (\sigma_{xx} \varepsilon_{xx} + \sigma_{yy} \varepsilon_{yy} + \sigma_{xy} \varepsilon_{xy} + \sigma_{xz} \varepsilon_{xz} + \sigma_{yz} \varepsilon_{yz} + \sigma_{xx}^{(1)} \varepsilon_{xx}^{(1)} + \sigma_{yy}^{(1)} \varepsilon_{yy}^{(1)} + \sigma_{xy}^{(1)} \varepsilon_{xy}^{(1)} + \sigma_{xz}^{(1)} \varepsilon_{xz}^{(1)} + \sigma_{yz}^{(1)} \varepsilon_{yz}^{(1)}) dV \quad (15)$$

The external potential energy resulting from thermal loads;

$$V = \int_{\Omega} \left[-N_{xx}^T \frac{\partial^2 w_0}{\partial x^2} - N_{yy}^T \frac{\partial^2 w_0}{\partial y^2} \right] d\Omega \quad (16)$$

Finally, the motion equations can be acquired in the subsequent form by replacement of Eqs. (14), (15), and (16) into Eq. (13) and making integration, and after all equating each coefficient of δu_0 , δv_0 , δw_0 , $\delta \phi_x$, and $\delta \phi_y$ to zero.

$$\begin{aligned} \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (N_{x,x} + N_{xy,y}) &= \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (I_1 \ddot{u}_0 - I_2 \ddot{w}_{0,x} + I_4 \ddot{\phi}_x) \\ \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (N_{xy,x} + N_{y,y}) &= \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (I_1 \ddot{v}_0 - I_2 \ddot{w}_{0,y} + I_4 \ddot{\phi}_y) \\ \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (M_{x,xx} + M_{y,yy} + 2M_{xy,xy} - q + N_{xx}^T w_{0,xx} + N_{yy}^T w_{0,yy}) \\ &= \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (I_1 \ddot{w}_0 + I_2 (\ddot{u}_{0,x} + \ddot{v}_{0,y}) - I_3 (\ddot{w}_{0,xx} + \ddot{w}_{0,yy}) \\ &\quad - I_5 (\ddot{\phi}_{x,x} + \ddot{\phi}_{y,y})) \\ \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (P_{x,x} + P_{xy,y} - R_x) &= \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (I_4 \ddot{u}_0 - I_5 \ddot{w}_{0,x} + I_6 \ddot{\phi}_x) \\ \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (P_{xy,x} + P_{y,y} - R_y) &= \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) (I_4 \ddot{v}_0 - I_5 \ddot{w}_{0,y} + I_6 \ddot{\phi}_y) \end{aligned} \quad (17)$$

With the inertia coefficients:

$$(I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6) = \int_{-h/2}^{h/2} \rho(z) (1, z, f(z), z^2, zf(z), [f(z)]^2) dz \quad (18)$$

3.3. Solution Procedure

The Navier solution, developed for rectangular plates with simply supported (SS) edges, was used to solve the current plate problem. For a rectangular plate with SS edges, the following classical and non-classical boundary conditions can be applied:

$$\begin{aligned}
 N_x = v = w = M_x = P_x = \phi_y = 0 \text{ and } \frac{\partial}{\partial x}(N_x, v, w, M_x, P_x, \phi_y) = 0 \text{ at } x = 0, a: \\
 N_y = u = w = M_y = P_y = \phi_x = 0 \text{ and } \frac{\partial}{\partial y}(N_y, u, w, M_y, P_y, \phi_x) = 0 \text{ at } y = 0, b:
 \end{aligned}
 \tag{19}$$

With the SS boundary conditions in x - and y - directions, one can resolve the Eq. (19) via the Navier's approach for the displacements as:

$$\begin{aligned}
 u_0(x, t) &= \sum_m \sum_n U_{mn} \cos\left(\frac{m\pi}{a}x\right) \sin\left(\frac{n\pi}{b}y\right) e^{i\omega_{mn}t} \\
 v_0(x, t) &= \sum_m \sum_n V_{mn} \sin\left(\frac{m\pi}{a}x\right) \cos\left(\frac{n\pi}{b}y\right) e^{i\omega_{mn}t} \\
 w_0(x, t) &= \sum_m \sum_n W_{mn} \sin\left(\frac{m\pi}{a}x\right) \sin\left(\frac{n\pi}{b}y\right) e^{i\omega_{mn}t} \\
 \phi_x(x, t) &= \sum_m \sum_n X_{mn} \cos\left(\frac{m\pi}{a}x\right) \sin\left(\frac{n\pi}{b}y\right) e^{i\omega_{mn}t} \\
 \phi_y(x, t) &= \sum_m \sum_n Y_{mn} \sin\left(\frac{m\pi}{a}x\right) \cos\left(\frac{n\pi}{b}y\right) e^{i\omega_{mn}t}
 \end{aligned}
 \tag{20}$$

Here, ω_{mn} is the natural frequency of the mode (m, n) and $i = \sqrt{-1}$. Next, the eigenvalue equation is obtained by substituting Eq. (20) into Eq. (17).

$$(\mathbf{K} - \omega_{mn}^2 \mathbf{M})\mathbf{d} = 0
 \tag{21}$$

Here, $\mathbf{d} = \{U_{mn} \quad V_{mn} \quad W_{mn} \quad X_{mn} \quad Y_{mn}\}^T$ indicates the coefficients' vector, \mathbf{K} , and \mathbf{M} are property matrices with the following constants (Eq. 23). The determinant of Eq. (21) could be equated to zero to get the frequency ω_{mn} . For the analyses, the frequency is dimensionalized λ_{mn} as follows:

$$\lambda_{mn} = \omega_{mn} \left(\frac{a^2}{h}\right) \sqrt{\frac{\rho_m(1 - \nu_m^2)}{E_m}}
 \tag{22}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{k}_{11} &= c_2(A_{11}k_1^2 + A_{66}k_2^2), & \mathbf{k}_{12} &= c_2k_1k_2(A_{12} + A_{66}), & \mathbf{k}_{13} &= -c_2k_1^3B_{11} \\
 \mathbf{k}_{14} &= c_2(C_{11}k_1^2 + C_{66}k_2^2), & \mathbf{k}_{15} &= c_2k_1k_2(C_{12} + C_{66}), & \mathbf{k}_{21} &= \mathbf{k}_{12} \\
 \mathbf{k}_{22} &= c_2(A_{66}k_1^2 + A_{22}k_2^2), & \mathbf{k}_{23} &= -c_2k_1^3B_{22}, & \mathbf{k}_{24} &= \mathbf{k}_{15} \\
 \mathbf{k}_{23} &= -c_2k_1^3B_{22}, & \mathbf{k}_{24} &= \mathbf{k}_{15}, & \mathbf{k}_{25} &= c_2(C_{66}k_1^2 + C_{22}k_2^2), \\
 \mathbf{k}_{31} &= \mathbf{k}_{13}, & \mathbf{k}_{32} &= \mathbf{k}_{23}, & &
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{k}_{33} = c_2 (D_{11}k_1^4 + 2D_{12}k_1^2 k_2^2 + 4D_{66}k_1^2 k_2^2 + D_{22}k_2^4) + c_1 (-N_x^T k_1^2 - N_y^T k_2^2),$$

$$\mathbf{k}_{34} = -c_2 (E_{11}k_1^3 + (E_{12} + 2E_{66})k_1 k_2^2),$$

$$\mathbf{k}_{35} = -c_2 (E_{22}k_2^3 + (E_{12} + 2E_{66})k_1^2 k_2),$$

$$\mathbf{k}_{41} = \mathbf{k}_{14},$$

$$\mathbf{k}_{42} = \mathbf{k}_{24},$$

$$\mathbf{k}_{43} = \mathbf{k}_{34},$$

$$\mathbf{k}_{44} = c_2 (F_{55} + G_{11}k_1^2 + G_{66}k_2^2),$$

$$\mathbf{k}_{45} = k_1 k_2 c_2 (G_{12} + G_{66}),$$

$$\mathbf{k}_{55} = c_2 (F_{44} + G_{66}k_1^2 + G_{22}k_2^2),$$

$$\mathbf{m}_{11} = I_1 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{12} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{13} = -k_1 I_2 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{14} = I_4 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{15} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{21} = 0$$

$$\mathbf{m}_{22} = I_1 c_1$$

$$\mathbf{m}_{23} = -k_2 I_2 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{24} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{25} = I_4 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{31} = -k_1 I_2 c_1$$

$$\mathbf{m}_{32} = -k_2 I_2 c_1$$

$$\mathbf{m}_{34} = -k_1 I_5 c_1$$

$$\mathbf{m}_{35} = -k_2 I_5 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{33} = I_3 (k_1^2 + k_2^2) c_1 + I_1 c_1$$

$$\mathbf{m}_{41} = \mathbf{m}_{14},$$

$$\mathbf{m}_{42} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{43} = -k_1 I_5 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{44} = I_6 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{45} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{51} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{52} = I_4 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{53} = -k_2 I_5 c_1,$$

$$\mathbf{m}_{54} = 0,$$

$$\mathbf{m}_{55} = I_6 c_1,$$

$$c_1 = 1 + (ea)^2 (k_1^2 + k_2^2),$$

$$c_2 = 1 + l_m^2 (k_1^2 + k_2^2)$$

4. Results and discussion

In the free vibration behaviour of porous FG plate, a nanoplate with the dimensions of $a=10$ nm, $b=a$, and $h=a/10$ is considered. The porosity and the plate material composition's effect on the dimensionless frequency variation are examined first. Accordingly, in Fig. 2, the interpretation of λ_{11} dimensionless frequency of the nanoplate is given for uniform (Fig. 2a) and different (Fig. 2b) porosity distribution functions depending on the material grading constant p for a constant porosity ratio. When Fig. 2 is examined, it is seen that the dimensionless frequencies are high at low p indices. However, this behaviour decreases with increasing the p -value. In addition, at high values of p , the material content of the plate rich for SUS304, the frequency variation slowed and approached limit values. Moreover, for lower p values, the nanoplate's material content becomes enriched in Si_3N_4 , and the volume of SUS304 decreases. Finally, for $p=0$, the entire nanoplate consists of Si_3N_4 . Since the stiffness of the Si_3N_4 is higher than the SUS304, its dimensionless frequency values were correspondingly obtained greater. At the same time, the porosity and its distribution function also influenced the nanoplate's dimensionless frequency. Accordingly, the dimensionless frequency of the nanoplate increased with the porosity (Fig. 2a). Besides, the porosity distribution function affected the plate's frequency. In Fig. 2b, for a constant porosity ratio ($\alpha=0.4$), the highest dimensionless frequencies were achieved in the uniform porosity model. After $p = 2$, the effect of porosity models on frequency decreased further and approached the limit values.

In Fig. 3, the effect of temperature on the λ_{11} dimensionless frequency of the nanoplate is given for uniform (Fig. 3a) and different (Fig. 3b) porosity distribution functions depending on the material grading constant p . According to Fig. 3, it is seen that the temperature's softening effect on the nanoplate decreased its dimensionless frequencies. Besides, higher dimensionless frequencies are seen in Si_3N_4 -rich plates, as in the previous case.

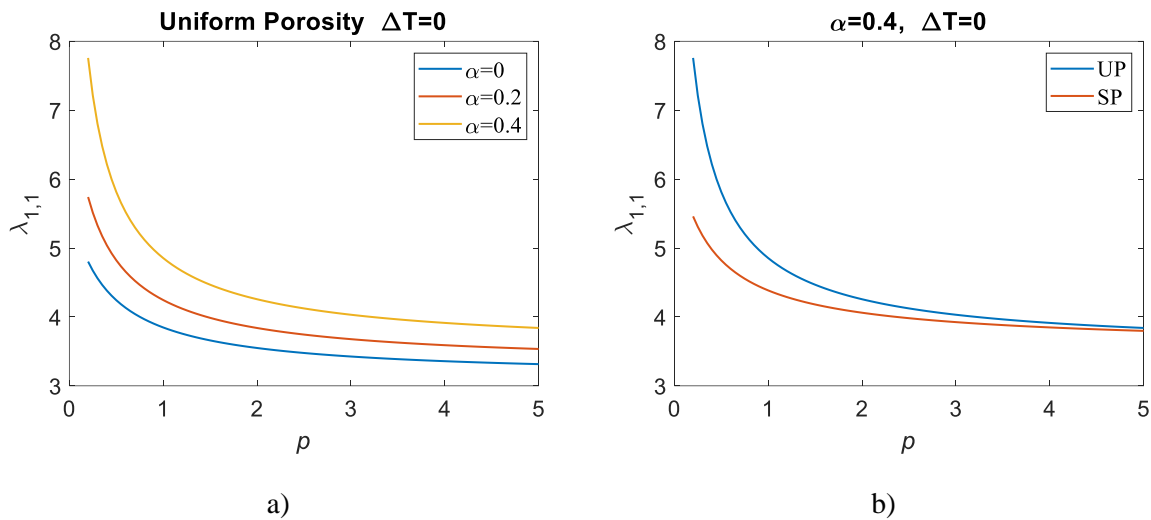


Figure 2. a) The effects of porosity and material gradation index on the dimensionless frequency of nanoplate with uniform porosity. **b)** The comparison of porosity distribution models for variable material gradation index ($p=0.2-5$) and constant porosity ratio ($\alpha=0.4$).

In Fig. 4, dimensionless frequency changes depending on temperature and material grading index are given for a nanoplate with a uniform porosity model. According to Fig. 4, as the temperature increased, the buckling temperatures of the nanoplate also decreased. However, as the metal content of the plate increased (as the p value increased), the plate's buckling temperatures also reduced. When comparing porosity models, higher buckling temperatures were observed in the plate with uniform porosity. Additionally, as the metal ratio in the plate content increased, the difference between the buckling temperatures of the porosity models decreased (Fig. 4b).

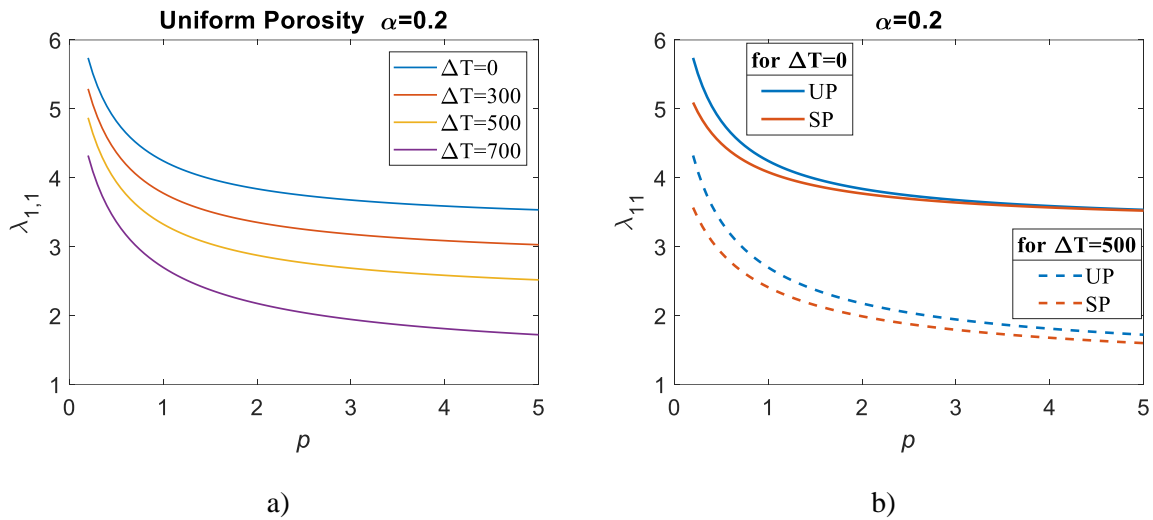


Figure 3. a) The effects of temperature with the material gradation index on the dimensionless frequency of nanoplate with uniform porosity. **b)** The comparison of porosity distribution models for variable material gradation index ($p=0.2-5$) and for constant temperature ($\Delta T=500$ K).

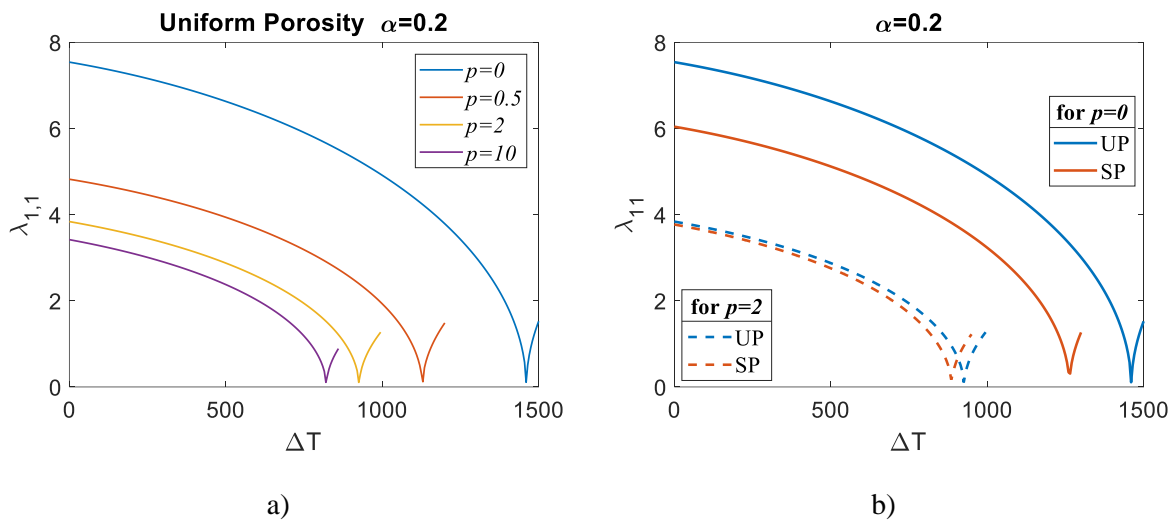


Figure 4. a) The effects of material gradation index on the buckling temperatures of the nanoplate with uniform porosity. **b)** The comparison of porosity distribution models for variable material gradation index ($p=0$ and 2) and for constant porosity ($\alpha=0.2$).

Figs. 5a-b shows the effects of the nonlocal and material size parameters on the dimensionless frequency (Fig. 5a) and buckling temperature (Fig. 5b) for a nanoplate with a uniform porosity model. Calculations were made for the amounts of material size and nonlocal parameters between 0-2 nm². Increasing the material size parameter causes the plate to behave more rigidly while increasing the nonlocal parameter causes the rigidity of the plate to decrease. Due to this situation, increasing the material size parameter increased the dimensionless frequency of the plate. On the contrary, the dimensionless frequency decreased with increasing the nonlocal parameter. When these parameters' effects on the buckling temperature are considered, the

nonlocal parameter caused the dimensionless frequency and the buckling temperature to decline further due to its softening effect. On the contrary, the opposite behaviour was obtained when the material size parameter was considered.

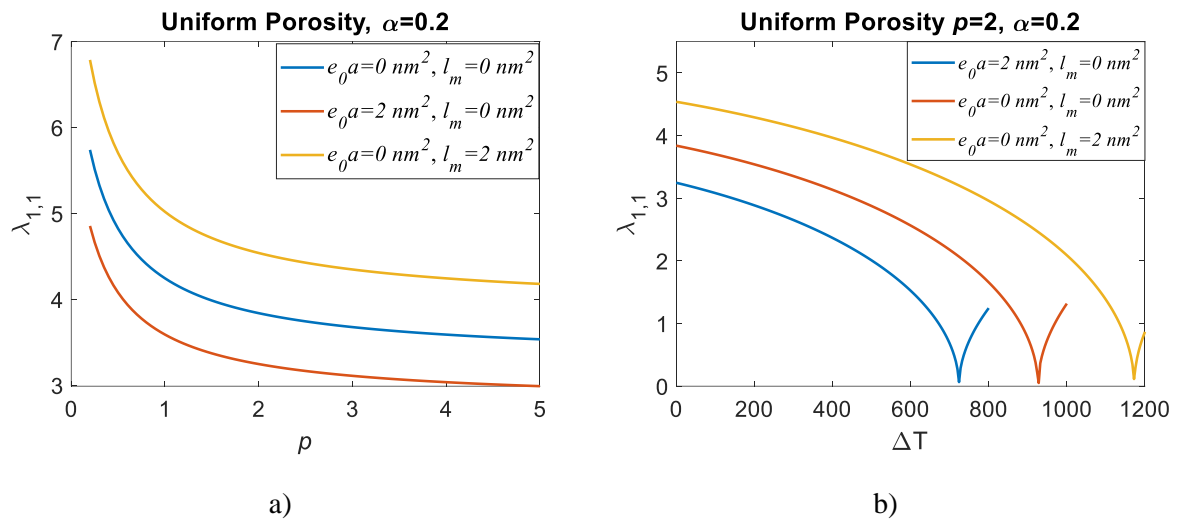


Figure 5. a) The effects of nonlocal and material size parameters on the a) dimensionless frequency and b) buckling temperatures of the nanoplate with uniform porosity for material gradation index $p=2$ and porosity ratio $\alpha=0.2$.

5. Conclusions

This study investigates the free vibration behaviour of a porous FGM nanoplate exposed to thermal fields using the HSDT and NGST. Besides, the porosity effect in the nanoplate is examined with uniform and symmetrical dispersion patterns. The plate's motion equations are resolved using Navier's method, and the circumstances affecting the free vibration behaviour are analysed to achieve the below results.

- The plate's material configuration substantially affected its free vibration behaviour. Hence, the plate's dimensionless frequencies increased with the amount of Si_3N_4 content.
- The porosity and its dispersion pattern altered the dynamic behaviour of plate. Accordingly, with the increase in porosity ratio, the plate's dimensionless frequency also increases. Higher frequency values were observed in the uniform porosity model than in the symmetric model.
- The temperature decreased the frequencies of the plate, generating a softening effect. The difference between the buckling temperatures obtained for porosity models reduced with increasing the SUS304 content of the plate.

- Depending on its size, the nonlocal parameter's hardness reduction effect decreased the dimensionless frequencies. In contrast, the material size parameter's stiffness-increasing influence slowly increased the dimensionless frequencies.
- Because of the softening efficacy of the temperature on the plate, the nonlocal parameter's frequency-reducing effect increased more with temperature.

References

1. Pasha, A., B.M, R. (2022). Functionally graded materials (FGM) fabrication and its potential challenges & applications. *Mater. Today Proc.* 52, 413–418.
2. Miyamoto, Y., Kaysser, W. a., Rabin, B.H., Kawasaki, A., Ford, R.G. (1999). *Functionally Graded Materials: Design, Processing and Application*.
3. Farajpour, A., Rastgoo, A., Farajpour, M.R. (2017). Nonlinear buckling analysis of magneto-electro-elastic CNT-MT hybrid nanoshells based on the nonlocal continuum mechanics. *Compos. Struct.* 180.
4. Eringen, A.C. (1983). On differential equations of nonlocal elasticity and solutions of screw dislocation and surface waves. *J. Appl. Phys.* 54,.
5. Kurpa, L., Awrejcewicz, J., Mazur, O., Morachkovska, I. (2022). Free vibrations of small-scale plates with complex shape based on the nonlocal elasticity theory. *Acta Mech.* 233, 5009–5019.
6. Kong, S., Zhou, S., Nie, Z., Wang, K. (2008). The size-dependent natural frequency of Bernoulli-Euler micro-beams. *Int. J. Eng. Sci.* 46,.
7. Simões Moita, J.M., Mota Soares, C.M., Mota Soares, C.A. (2009). Analyses of magneto-electro-elastic plates using a higher order finite element model. *Compos. Struct.* 91, 421–426.
8. Dutta, G., Panda, S.K., Mahapatra, T.R., Singh, V.K. (2017). Electro-Magneto-Elastic Response of Laminated Composite Plate: A Finite Element Approach. *Int. J. Appl. Comput. Math.* 3.
9. Shahsavari, D., Karami, B., Janghorban, M. (2019). On buckling analysis of laminated composite plates using a nonlocal refined four-variable model. *Steel Compos. Struct.* 32,.
10. Quan, T.Q., Van Quyen, N., Duc, N.D. (2021). An analytical approach for nonlinear thermo-electro-elastic forced vibration of piezoelectric penta – Graphene plates. *Eur. J. Mech. - A/Solids.* 85, 104095.
11. Touloukian, Y.S. (1967). *Thermophysical properties of high temperature solid materials*. Macmillan, New York.
12. Reddy, J.N., Chin, C.D. (1998). Thermomechanical analysis of functionally graded cylinders and plates. *J. Therm. Stress.* 21, 593–626.
13. Najafi, F., Shojaeefard, M.H., Gooarchin, H.S. (2017). Nonlinear dynamic response of FGM beams with Winkler–Pasternak foundation subject to noncentral low velocity impact in thermal field. *Compos. Struct.* 167, 132–143.
14. Akavci, S.S. (2014). An efficient shear deformation theory for free vibration of functionally graded thick rectangular plates on elastic foundation. *Compos. Struct.* 108, 667–676.
15. Aghababaei, R., Reddy, J.N. (2009). Nonlocal third-order shear deformation plate theory with application to bending and vibration of plates. *J. Sound Vib.* 326, 277–289.
16. Tounsi, A., Houari, M.S.A., Benyoucef, S., Adda Bedia, E.A. (2013). A refined trigonometric shear deformation theory for thermoelastic bending of functionally graded sandwich plates. *Aerosp. Sci. Technol.* 24, 209–220.
17. Ebrahimi, F., Dabbagh, A. (2017). On flexural wave propagation responses of smart FG magneto-electro-elastic nanoplates via nonlocal strain gradient theory. *Compos. Struct.* 162, 281–293.
18. Kiani, Y. (2017). Thermal post-buckling of FG-CNT reinforced composite plates. *Compos. Struct.* 159, 299–306.
19. REDDY, J.N. (2007). Free vibration analysis of functionally graded ceramic-metal plates. In: *Analysis and Design of Plated Structures*. pp. 293–321. Elsevier

MOTOSİKLET LASTİK ÜRETİM SÜRECİNDE YEŞİL VERİMLİLİK İNDEKSİ ÖLÇÜMÜ

Dr. Öğr. Üyesi Barış KANTOĞLU

Düzce Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-7832-1619

ÖZET

İşletmeler, küresel rekabet ortamındaki müşteri talepleri değişimini karşılayabilmek için tedarik zincirlerinde yeşil satın alma, yeşil üretim ve yeşil dağıtım gibi çevre dostu uygulamaları artırmaya yönelmişlerdir. Yeşil verimlilik, kurumsal üretkenliği ve çevresel performansı iyileştirmek amacıyla üretim süreçlerinde kullanılan bir yöntemdir. Motosiklet lastiği üretim prosesi, karıştırma, topuk yapımı, ekstrüzyon, yastıklama, kalender, kesme, lastik yapımı ve kürlleme aşamalarından oluşur. Motosiklet lastik üretim proseslerinde ortaya çıkan yedi yeşil atık üretimi/tüketimi vardır. Yeşil atık, enerji tüketimi, su tüketimi, katı atık üretimi, çöp üretimi, taşıma mesafeleri, gaz emisyonu ve biyolojik çeşitliliği içermektedir. Bu çalışma, motosiklet lastiği üretim sürecinde yeşil verimlilik indeksini ölçmeyi ve yeşil verimliliği artırmaya yönelik alternatifler önermeyi amaçlamaktadır. Motosiklet lastik üretim süreci aşamaları, literatürden ve uygulamanın yapıldığı motosiklet lastik üretim işletmesindeki üretim sürecinde çalışan mühendislerle görüşülerek belirlenmiştir. Motosiklet üretim sürecinde yeşil yedi atık değerleri, uygulama yapılan fabrikadaki üretim süreci verilerinden elde edilmiştir. Yeşil Verimlilik İndeksi (GPI), yeşil yedi atık değerlerinin literatürden uyarlanan GPI formüllerinde yerlerine konulmasıyla hesaplanmıştır. GPI değerleri, motosiklet lastik üretiminin ekonomik ve çevresel performanslarının göstergesidir. Uygulamadan elde edilen sonuç, mevcut durumun analiziyle üretim sürecinde hangi proseslerde iyileştirmeler yapılması gerektiği konusunda yol gösterici olmasıdır. Motosiklet lastiği üretiminde yeşil verimlilik stratejisi belirlemeye yönelik senaryolar geliştirilerek, üretim sürecinin performansı artırılabilir. Yeşil Verimlilik İndeksi değerinde yapılan iyileştirmeler, üretim kaynaklı çevre kirliliği, hava kirliliği, atık dönüşümü ve çevresel yatırım bütçeleri azalarak, işletmenin ekonomik kalkınmasını etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Verimlilik, Yedi Yeşil Atık, Lastik Üretim Süreci, Yeşil Verimlilik İndeksi

GREEN PRODUCTIVITY INDEX MEASUREMENT IN MOTORCYCLE TIRE PRODUCTION PROCESS

ABSTRACT

In order to meet the change in customer demands in the global competitive environment, businesses have turned to increasing environmentally friendly practices such as green purchasing, green production and green distribution in their supply chains. Green productivity is a method used in production processes to improve corporate productivity and environmental performance. The motorcycle tire production process consists of mixing, bead making, extrusion, cushioning, calendering, cutting, tire making and curing stages. There are seven types of green waste production/consumption that occur in motorcycle tire production processes. Green waste; It includes energy consumption, water consumption, solid waste production, garbage production, transportation distances, gas emissions and biodiversity. This study aims to measure the green productivity index in the motorcycle tire production process and suggest alternatives to increase green productivity. The stages of the motorcycle tire production process were determined from the literature and by interviewing the engineers working in the production process in the motorcycle tire production enterprise where the application was made. Green waste values in the motorcycle production process were obtained from the production process data in the factory where the application was made. Green Productivity Index (GPI) was calculated by substituting green waste values into GPI formulas adapted from the literature. GPI values are indicators of the economic and environmental performances of motorcycle tire production. The result obtained from the application is that it provides guidance on which processes should be improved in the production process by analyzing the current situation. By developing scenarios to determine a green productivity strategy in motorcycle tire production, the performance of the production process can be increased. Improvements in the Green Productivity Index value affect the economic development of the enterprise by decreasing production-related environmental pollution, air pollution, waste recycling and environmental investment budgets.

Keywords: Green Productivity, Seven Green Waste, Tire Production Process, Green Productivity Index

DETERMINATION OF WETTING DEGREES OF POLYESTER FLOORING MATERIALS OBTAINED BY USING STONE POWDER WITH DIFFERENT GRAIN SIZES: NEVSEHIR STONE EXAMPLE

Ahmet Cihat ARI

Yozgat Bozok University, Akdağmadeni Vocational School, Architectural Restoration Program,
Yozgat/ TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-4690-8968

ABSTRACT

In this study, the effect of polyester-based floor covering material obtained by using stone powder of different grain sizes on the wetting degrees was examined. Nevsehir (Türkiye) stone was used as stone powder. This stone is used today in building construction and restoration works of historical buildings due to its decorative appearance and high workability properties. Nevsehir stones are cut in certain sizes according to the place they will be used in the construction of buildings, and stone powder is formed during this cutting process. Tons of stone cutting wastes are generated every year in stone processing facilities, and failure to utilize these wastes causes environmental pollution. Therefore, this study aims to produce sustainable composite flooring materials with low cost and high water permeability by using Nevsehir stone powder (NSP). Additionally, in the study, the hydrophilic properties of composite flooring material prepared with different mixing ratios and grain size distributions were investigated. Water contact angles were measured using the sessile drop method to determine the wetting degrees of each polyester material with and without added stone powder prepared according to grain size type. The most suitable composite was prepared using 35% polyester matrix and 65% NSP wt. with grain size between 150–250 μm . Moreover, according to the contact angle results of the composites, it was determined that NSP reduced the wetting degree of polyester in mixtures with grain sizes above 250 μm .

Keywords: Polyester Flooring, Composite, Contact Angle, Sustainability

1. INTRODUCTION

Composites are generally prepared for the production of new materials as a result of mixtures of two or more different materials. The physical, chemical and mechanical properties of new materials differ significantly from the materials used in production (Abbas & Hussein, 2022). Especially polymers added to newly developed materials; Since they have high strength, resistance to corrosion and low cost production, they are used in various industrial applications in many fields such as construction, automotive, chemical and aviation (Abd-Elnaiem, Salman, Hakamy, & Hussein, 2022; Cheng, Liye, & Zhan, 2006). In the construction field; polymer coatings are used to cover various surfaces such as ceilings, walls and floors. These coatings

affect the comfort of users and indoor air quality. Various floor coverings are among the most frequently purchased flooring materials in newly constructed buildings. For example, in a standard residential apartment, approximately 20% of the floors are covered. Moreover, floor surfaces are the second largest usable surface in almost every apartment, after the walls. For this reason, floor coverings not only have an impact on the indoor air quality, but also make a significant contribution to the aesthetic appearance of the interior (Marc, Namieśnik, & Zabiegała, 2017).

Polyester, epoxy and polyurethane etc. floor coverings made with synthetic resins provide mechanical and chemical integrity to the substrate when installed on structures, creating a durable and long-lasting surface. This type of coating is becoming increasingly common in the construction industry because it has no joints where dirt can accumulate and is a smooth and easy-to-clean surface. Other advantages of polymer-based floor coverings are that they have a non-porous structure, prevent water from leaking into the ground, and provide a surface that prevents pollution and odor formation. Additionally, such coatings are easy to clean and maintain, and they reduce the risk of accidents that may occur within the structure due to their high slip resistance. It is preferred in interior flooring applications of buildings because it meets aesthetic and design priorities with its wide color and texture options and is cost-effective (Gupta, Bhayani, Pramanik, Rao, & Deshmukh, 2015).

There are factors that affect the properties of polymer-based flooring materials. For example, the ratio between matrix and filler, curing time and grain size of the filler, etc. it causes the mechanical, physical, chemical and aesthetic properties of floor coverings to change (Gupta et al., 2015). One of the most important surface properties of floor covering materials is the wettability of the surface. To obtain the correct surface wettability of these materials, appropriate characterization techniques of coating materials need to be examined (Kirdponpattara, Phisalaphong, & Newby, 2013). Therefore, appropriate selection of construction materials is important in the sustainability of the structure (Abeyundara, Babel, & Piantanakulchai, 2009; Ros-Dosdá, Celades, Vilalta, Fullana-i-Palmer, & Monfort, 2019). Since it constitutes 42% of energy consumption, especially in the construction and use of buildings, building materials need to be evaluated by taking into account their functionality and environmental performance features (Ros-Dosdá et al., 2019). In the literature, polyester, epoxy, polyethylene, polypropylene etc. It is seen that studies have been carried out on the wetting degrees of polymer-based flooring materials with different compositions and properties (Bazant et al., 2014; Friedrich & Luible, 2016). In their study, Abbas and Hussein (2022) found that adding carbon fiber to acrylic polymers increased the contact angle of the composites and

had waterproof coating properties. In their study, Sethi, Soni, Shankar, Chauhan, and Manik (2020) determined that the coatings made with polyvinyl acetate-polydimethyl siloxane were hydrophobic enough on one side to exhibit an easy-to-clean feature. In their study, Kuisma et al. (2005) found that there was no correlation between surface roughness and contact angle of vinyl composite coatings. According to literature research, adding polymers to composites increases the contact angle of the coatings, ensuring their resistance to water and moisture. However, no study has been found in the literature on the wetting degrees of polyester-based floor covering material obtained by using stone powder with different grain sizes. In this context, the main purpose of this study is to determine the wetting degrees of composite coatings using stone powder with different grain sizes of polyester-based floor covering material.

The degree of wettability of a solid is determined depending on the contact angle (θ), which is the angle that the water droplet placed on the surface of the solid makes with the surface (Figure 1.1). If the surface has a hydrophilic structure, the adhesion forces between the water and the surface are stronger than the cohesion forces between the water's own molecules, so it attracts the water to itself and reduces the angle value. At an angle of zero degrees or close to it, the solid surface achieves the highest wetting. However, if the surface has a hydrophobic character, the water droplet moves away from the surface and collects because the cohesion forces between the water molecules are stronger than the adhesion forces between the water and the surface. This is called the non-wetting state. The situation when the contact angle of the solid surface with water is above 150° is called superhydrophobic (Evcin, Ersoy, Uygunoğlu, & Güneş, 2018).

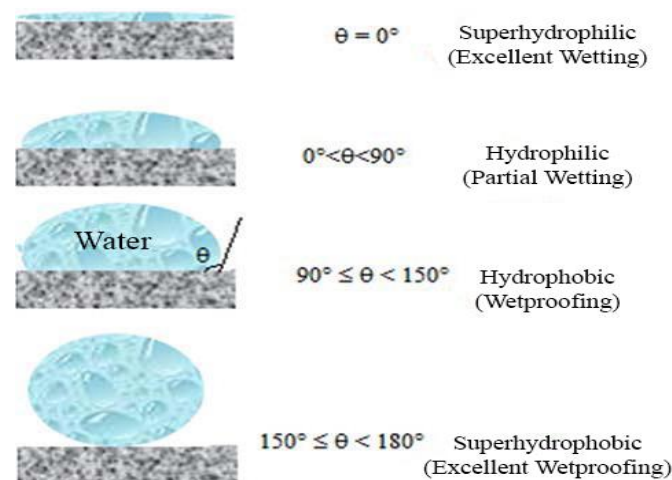


Figure 1.1. Different contact angles of the water droplet placed on the surface of the solid and the corresponding degrees of wetting (Evcin et al., 2018)

Within the scope of this study, Nevsehir stone was used as stone powder in the preparation of composite coating materials. This stone is quarried from Nevsehir (Türkiye) province in the Central Anatolia Region and has the characteristics of a pyroclastic rock. Moreover, this stone is used in building construction and restoration works of historical buildings due to its decorative appearance and high workability properties. However, this stone is cut into certain sizes before being used in buildings, and stone powder is formed during this cutting process. Failure to utilize this stone powder, which is produced at a significant rate in stone processing facilities in our country, causes environmental and nature pollution. The use of stone powder in the production of composite materials is beneficial in reducing production costs and ensuring the recycling of waste.

This study is unique in that it is evaluated in terms of the development of low-cost, water and moisture resistant sustainable composite coatings using Nevsehir stone powder. To determine the wetting degrees of composite coatings, water contact angles were measured using the sessile drop method. Additionally, experiments were carried out on both neat polyester and polyester coatings prepared according to the grain size type of stone powder in measuring the water contact angles of composite coatings.

2. MATERIAL AND METHOD

Nevsehir stone powder (NSP), used in the preparation of polyester-based flooring material, was supplied from Öz Kapadokya Doğal Sarıtaş Üretim Paz. Ltd. Sti. quarry company, which produces stone in Nevsehir province (Figure 2.1). These stone powders were collected and supplied from the quarry to be used in the preparation of polyester-based floor covering. NSP used in experimental studies; it is yellow in color, has a density of 1.12–1.14 g/cm³, water absorption rate of 24.83% and a melting point of 1280°C (Url-1).

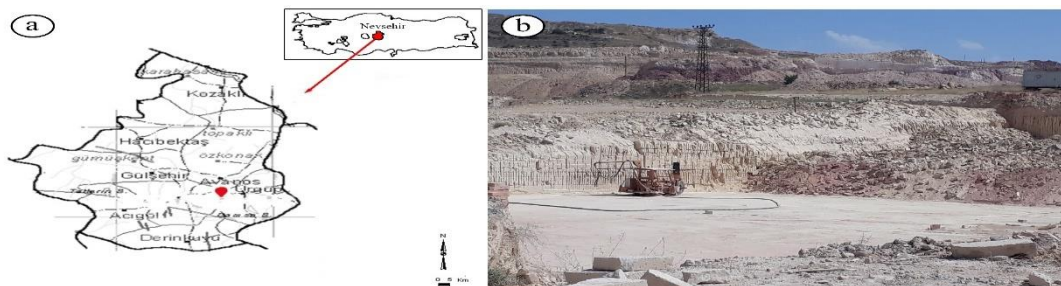


Figure 2.1. (a) Location of the quarry where Nevsehir stone used in the production of polyester flooring material is produced, (b) view of the quarry

The polyester resin (PR) used as matrix in the floor covering material was purchased from the Kompozit Pazarı (Türkiye) company. PR contains 6% Cobalt octoate accelerator at the rate of 0.2% by weight. Methyl ethyl ketone peroxide (MEK-P) (Kompozit Pazarı, Türkiye) was used to harden the PR. The PR used in the study has a gelling time of 4-8 minutes, viscosity of 550–650 cps, yellowish color, exothermic heating of 160–200°C, density of 1.14 g/cm³ and boiling point of 145.2°C (Url-2).

The NSP used in the preparation of polyester-based flooring material was sieved using Retsch AS 200 brand sieve device with 63 µm, 150 µm, 250 µm, 500 µm and 1000 µm size sieves. These sieve apparatus are placed inside the device, one under the other, from largest to smallest, according to the opening size of the sieves. Stone powder was placed on top of the sieve apparatus and the sieve lid was closed. Then, shaking was done by the sieve device for 10 minutes. Finally, the amount of powder remaining in each sieve set was used for experimental studies. In order to determine which mixing ratios of polyester resin and NSP provide integrity in the experimental study, samples were first prepared with different mixing ratios. Then, samples were made to examine the degree of wetting of the polyester-based flooring material depending on its grain size.

In the polyester-based flooring material series, two types of samples were made: polyester with and without stone powder additives. To prepare the first type, stone powder added polyester floor covering material, NSP and neat PR were mixed manually for 3 minutes. A 1.5% by weight methyl ethyl ketone peroxide hardener was added to the resulting mixture. To prepare the second type, neat polyester flooring material, 1.5% by weight methyl ethyl ketone peroxide hardener was added to the PR containing cobalt octoate accelerator. This mixture was then mixed by hand for 3 minutes. All mixtures were poured into polymethyl methacrylate (PMMA) mold and cube samples with sample dimensions of 20x20x20 mm were obtained. These cube samples were prepared 5 for each type of composite coatings. All produced samples were kept in the PMMA mold at 25±1°C for 24 hours to complete the polymerization (Figure 2.2). Polyester based floor covering material reaches the desired strength in 7 days. For this reason, contact measurements were made after the samples were removed from the mold after 24 hours and kept at room temperature for 7 days. Detailed information about the abbreviations, contents and compounds of polyester-based floor coverings is given in Table 2.1. There is no cost in the production of stone powder, which is formed as a result of cutting and processing of stone, according to PR, which is a commercial product. For this reason, it is aimed to develop low-cost, water and moisture resistant sustainable composite coatings by preparing samples with the highest NSP ratio.

The wetting degrees of composite coatings were determined by contact angle measurements (Biolin Scientific Attension-Theta Lite). For contact angle measurements of the samples prepared for composite coating, a drop of water was dropped on the surface of each sample by the device. The angle between the water dropped on the surface and the surface of the sample constitutes the contact angle. Changes in the size of this angle provide information about the resistance of composite coatings to water and moisture.

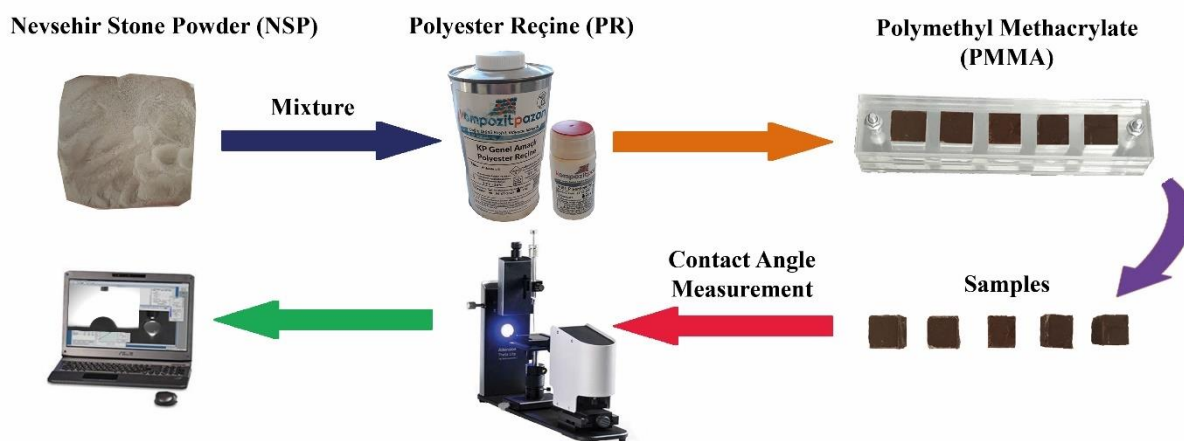


Figure 2.2. Production stages of composite coatings and contact angle measurements of samples

Table 2.1. Abbreviations, ingredients and compounds of composite coatings

Composite Coating (CC) Abbreviations	PR/NSP Mix Ratio	NSP Dimensions (μm)
PR	100/0	—
CC1	35/65	<63
CC2	35/65	<150
CC3	35/65	<250
CC4	35/65	<500
CC5	35/65	<1000

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Evaluation Results of Structural Integrity of Samples Depending on NSP Ratio in Composite Coatings

In order to reduce the production costs of composite coatings and ensure the recycling of waste, the NSP rate should be as high as possible. For this reason, composites were prepared at different mixing ratios (35%, 45%, 55%, 65% and 70%) and the structural integrity of these composite samples was examined. While the structural integrity of all samples was preserved in mixtures with NSP ratio below 65% among composite samples, disintegration was observed in the composite prepared with 70% NSP (Table 3.1 and Figure 3.1). In the composite with an NSP ratio above 65%, homogeneous mixtures could not be obtained due to the insufficient

amount of matrix. Therefore, the optimum ratio chosen for contact angle measurements of composite coatings is; it is a mixture made of 35% polyester matrix and 65% NSP wt.

Table 3.1. Examination of the structural integrity of composite samples depending on different ratios of NSP (— for samples that disperse, + for samples with preserved integrity)

NSP Dimensions (µm)	NSP (%)	PR (%)	Sample Integrity
<63 <150 <250 <500 <1000	70	30	—
<63 <150 <250 <500 <1000	65	35	+
<63 <150 <250 <500 <1000	55	45	+
<63 <150 <250 <500 <1000	45	55	+
<63 <150 <250 <500 <1000	35	65	+



Figure 3.1. In the composite prepared with 70% NSP and 30% PR, fragmentation of the sample occurred due to the insufficient amount of matrix and the inability to obtain homogeneous mixtures

3.2. Results of Wetting Degrees of Composite Coatings

One of the important parameters in the water and moisture resistance of composite coatings is the examination of the interaction between the surface and the liquid (Abbas & Hussein, 2022; Gupta et al., 2015). By using the sessile drop method at the contact angle, it enables the determination of the wettability of composites and the evaluation of the interaction between the liquid and the surface of the composite. To measure the contact angle of the composite, a drop of water in a predetermined volume is dropped on the surface of the composite sample by the device. Then, the degree of angle between the surface of the sample and the inner tangent of the liquid gives information about whether the sample is hydrophobic or hydrophilic. If the degree of angle between the surface of the sample and the inner tangent of the liquid is below 90° , the surface is considered hydrophilic, and if the degree of angle between the surface of the sample and the inner tangent of the liquid is above 90° , the surface is considered hydrophobic. Changes in the contact angle size between composites enable the determination of the wettability of composite coatings.

The fact that the contact angle of the surface of Nevsehir stone with water is approximately 9° shows that the stone has high wettability properties (Figure 3.2). Figure 3.2 shows that the water contact angles of the surfaces of each type of composite coating and neat PR have angle values between approximately 68° and 85° . Since these angle values are below 90° , it means that composite coatings and neat PR are hydrophilic surfaces. Among the composite coatings, the water contact angle of the CC3 composite surface is the highest with approximately 85° , while the water contact angle of the CC5 composite surface is the lowest with approximately 68° . Moreover, the water contact angle values of the surfaces of the CC1, CC2, CC3 composites obtained with mixtures of polyester matrix and NSP with a grain size below $250\ \mu\text{m}$ are higher than the water contact angle value of the neat PR surface, which is approximately 77° . However, regardless of the particle size, the water contact angle of the surfaces of all composites is higher than the water contact angle of the surface of Nevsehir stone, which is 9° . As stated in previous studies in the literature, the use of polymer-based composite coatings (CC3) can be recommended to protect structures made of Nevsehir stone against deterioration that may occur due to moisture (Kirdponpattara et al., 2013).

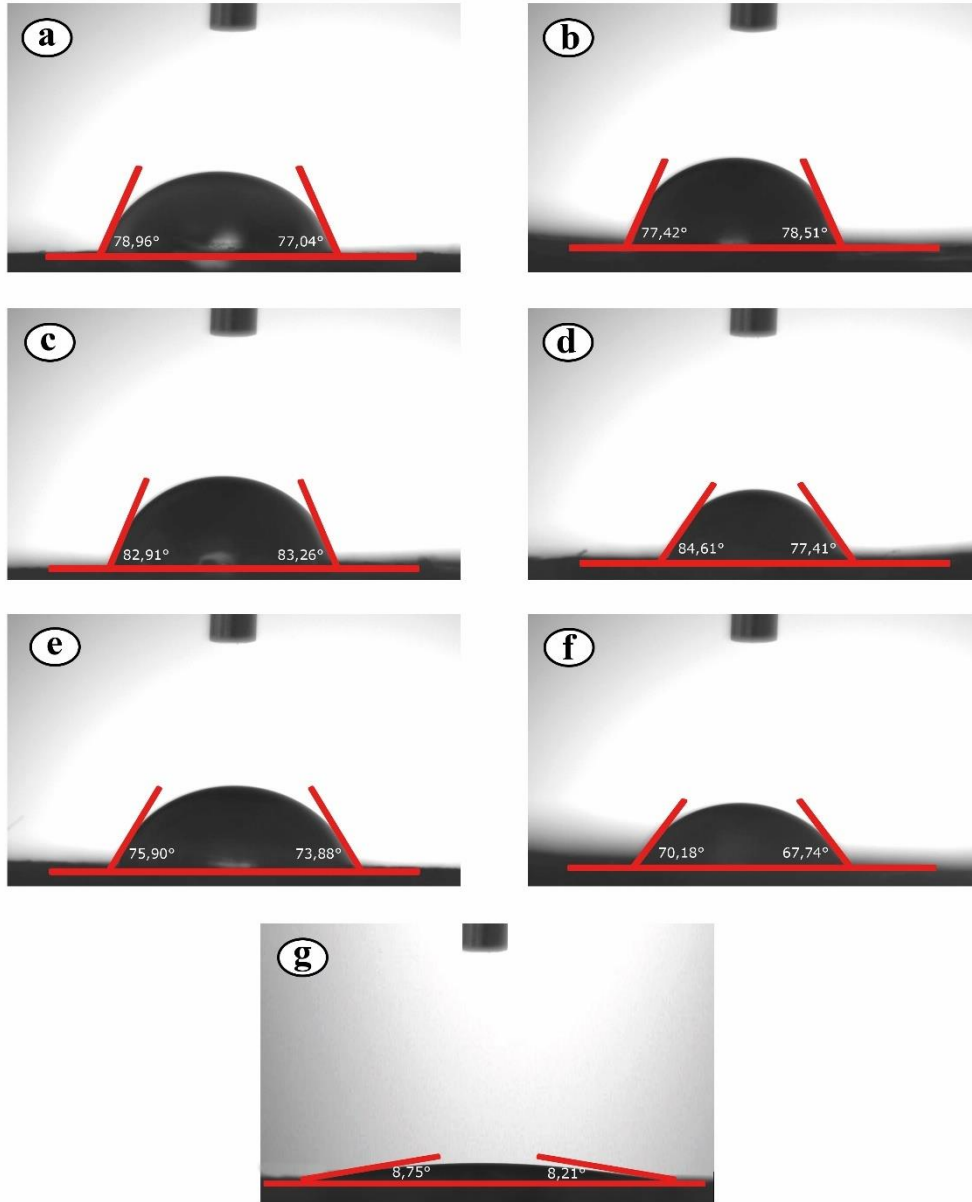


Figure 3.2. Contact angle measurements of composite coatings, Nevsehir stone and PR: (a) PR, (b) CC1, (c) CC2, (d) CC3, (e) CC4, (f) CC5, (g) Nevsehir stone

4. CONCLUSIONS

This study focused on examining the wettability properties of composite coatings obtained by using polyester matrix and stone powder with different grain sizes. Based on the data obtained from the experiments conducted within the scope of the study, the results can be summarized as follows;

- The optimum composition ratio of composite coating production was determined to be 35% polyester matrix and 65% NSP wt.

- Among NSP's composite coatings with different particle sizes, CC3 composite was found to have the highest contact angle value. Additionally, in the contact angle measurement of composite coatings, it was determined that CC3 composite was more hydrophobic than Nevsehir stone. This shows that the CC3 composite coating will be more resistant to water and moisture than Nevsehir stone.

As a result, the fact that CC3 composite is more resistant to color and odor changes that may occur due to humidity compared to Nevsehir stone can ensure both the indoor air quality of the environment and an aesthetically pleasing surface. Due to the high water impermeability of this composite, it can be used in interior floor covering applications of buildings. Moreover, this composite can prevent water from seeping into the ground more than Nevsehir stone, thus reducing pollution and odor formation on the floors of buildings.

REFERENCES

- Abbas, T. M., & Hussein, S. I. (2022). Improving the mechanical properties, roughness, thermal stability, and contact angle of the acrylic polymer by graphene and carbon fiber doping for waterproof coatings. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 32, 3788-3796.
- Abd-Elnaiem, A. M., Salman, O. S., Hakamy, A., & Hussein, S. I. (2022). Mechanical characteristics and thermal stability of hybrid epoxy and acrylic polymer coating/nanoclay of various thicknesses. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 32, 2094-2102.
- Abeysundara, U. Y., Babel, S., & Piantanakulchai, M. (2009). A matrix for selecting sustainable floor coverings for buildings in Sri Lanka. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 231-238.
- Bazant, P., Munster, L., Machovsky, M., Sedlak, J., Pastorek, M., Kozakova, Z., & Kuritka, I. (2014). Wood flour modified by hierarchical Ag/ZnO as potential filler for wood-plastic composites with enhanced surface antibacterial performance. *Industrial Crops and Products*, 62, 179-187.
- Cheng, C., Liye, Z., & Zhan, R.-J. (2006). Surface modification of polymer fibre by the new atmospheric pressure cold plasma jet. *Surface and Coatings Technology*, 200(24), 6659-6665.
- Evcin, A., Ersoy, B., Uygunoğlu, T., & Güneş, İ. (2018). Farklı mineral katkıların epoksi zemin kaplama malzemesinin ıslanmazlığına ve yüzey enerjisine etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(2), 581-590
- Friedrich, D., & Luible, A. (2016). Investigations on ageing of wood-plastic composites for outdoor applications: A meta-analysis using empiric data derived from diverse weathering trials. *Construction and Building Materials*, 124, 1142-1152.
- Gupta, P. A., Bhayani, H., Pramanik, S. K., Rao, A. C., & Deshmukh, S. P. (2015). Cost effective approach of acrylic resin based flooring applications. *Construction and Building Materials*, 79, 48-55.
- Kirdponpattara, S., Phisalaphong, M., & Newby, B.-m. Z. (2013). Applicability of Washburn capillary rise for determining contact angles of powders/porous materials. *Journal of colloid and interface science*, 397, 169-176.
- Kuisma, R., Pesonen-Leinonen, E., Redsvén, I., Kymäläinen, H.-R., Saarikoski, I., Sjöberg, A.-M., & Hautala, M. (2005). Utilization of profilometry, SEM, AFM and contact angle measurements in describing surfaces of plastic floor coverings and explaining their cleanability. *Surface science*, 584(1), 119-125.
- Marć, M., Namieśnik, J., & Zabiegała, B. (2017). The miniaturised emission chamber system and home-made passive flux sampler studies of monoaromatic hydrocarbons emissions from selected commercially-available floor coverings. *Building and Environment*, 123, 1-13.

Ros-Dosdá, T., Celades, I., Vilalta, L., Fullana-i-Palmer, P., & Monfort, E. (2019). Environmental comparison of indoor floor coverings. *Science of The Total Environment*, 693, 133519.

Sethi, S. K., Soni, L., Shankar, U., Chauhan, R. P., & Manik, G. (2020). A molecular dynamics simulation study to investigate poly (vinyl acetate)-poly (dimethyl siloxane) based easy-clean coating: An insight into the surface behavior and substrate interaction. *Journal of Molecular Structure*, 1202, 127342.

Url-1. Retrieved from <https://www.ozkapadokya.com.tr/tas-ocaklari-teknik-yapi#:~:text=Sar%C4%B1ta%C5%9F%20%C3%9Cretim%20Paz-,Ltd.%C5%9Eti,Stok%20Alan%C4%B1m%C4%B1z&text=Firmaya%20ait%20ta%C5%9F%20ocaklar%C4%B1%3B%20Karayaz%C4%B1,yoldan%20200%20metre%20gidince%20ula%C5%9F%C4%B1%C4%B1r> (Accessed: 04.10.2023).

Url-2. Retrieved from <https://www.kompozitpazari.com/urun/kp-genel-amacli-polyester-recine> (Accessed: 04.10.2023).

THE THERMAL RESPONSE OF INTEGRAL ABUTMENT BRIDGES USING DIFFERENT ASSUMPTIONS FOR EARTH PRESSURE BEHIND THE ABUTMENT

Hanan RIFAI

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0009-0002-1395-9731

Prof. Dr. Sami ARSOY

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0000-0003-0125-8612

ABSTRACT

Integral bridges are those that lack expansion joints, where the abutment and superstructure function as a single structural unit. The backfill soil behind abutments experiences horizontal cyclic displacements caused by thermal expansion and contraction of girders. Depending on the displaced position of an abutment, earth pressures can range from minimum active to maximum passive. The earth pressure calculation methods are categorized into three groups based on the relationship between the coefficient of earth pressure (K) and the ratio of abutment displacement to abutment height (Δ/h): (i) displacement-independent, (ii) linear displacement-dependent methods, and (iii) nonlinear displacement-dependent methods. The purpose of this study is to compare various assumptions regarding earth pressure behind the abutment in terms of the thermal response observed in substructure elements. To achieve this, single-span integral abutment bridges were simulated using MIDAS CIVIL software. The investigation reveals significant differences in earth pressure estimates behind the abutment obtained through various methods. Some displacement-dependent methods show a slight increase in pressure values with increasing displacement, yielding relatively low earth pressure values even for large abutment displacements. This results in a minimal thermal impact on the substructure. In contrast, alternative displacement-dependent methods yield higher earth pressure values as displacements increase, indicating a more pronounced thermal response within the substructure. This response is marked by increased rotational deformations in the abutment, leading to larger moments at the top of the piles. However, in the displacement-independent methods, even minor displacements result in a substantial application of earth pressure onto the abutment. Consequently, the thermal response within the substructure becomes evident.

Keywords: integral Bridges, Earth Pressures, Soil-Structure Analysis, Thermal Response.

1. INTRODUCTION

Bridges without expansion joints are referred to as integral bridges. The abutment and the superstructure of integral bridges act as a single structural unit. Under cyclic thermal loading, the bridge superstructure expands and contracts. Movements in the bridge superstructure will

cause the bridge abutment to displace directionally into and away from the backfill with each cycle. Depending on the displaced position of an abutment, earth pressures can be between minimum active and maximum passive. The earth pressure calculation methods are categorized into three groups based on the relationship between the coefficient of earth pressure (K) and the ratio of abutment displacement to abutment height (Δ/h): (i) displacement-independent methods include the Coulomb method, Rankine method, and Burke–Chen method, (ii) linear displacement-dependent methods include Barker method, and (iii) nonlinear displacement-dependent methods include the England method, the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) method, the Massachusetts method, the Mobilized Passive Earth Pressure Charts, and the modified calculation method. The behavior of the bridge's elements is significantly influenced by the earth pressure behind the abutment. The primary aim is to elucidate how varying earth pressure calculation methods can yield disparate analytical outcomes concerning the internal forces and the deformations experienced by bridge substructure. Furthermore, the research seeks to establish a correlation between the methodological disparities and the corresponding variations in internal forces and deformation within bridge elements. To achieve this, single-span integral abutment bridges were simulated using MIDAS CIVIL software. Calculated results consisting of the critical values of internal forces of the bridge's elements were compared.

2. REVIEW OF EARTH PRESSURE METHODS

As mentioned in the introduction section, earth pressure calculation methods are categorized into three groups based on the relationship between the coefficient of earth pressure (K) and the ratio of abutment displacement to abutment height (Δ/h). These categories are as follows: (i) displacement-independent methods, (ii) linear methods, and (iii) nonlinear methods. The displacement-independent methods include the Coulomb method, Rankine method, Burke–Chen method. These methods assume that the coefficient of earth pressure remains constant regardless of the abutment displacement (Δ/h). Furthermore, displacement-independent methods are based on the concept that the soil's strength is fully mobilized. The sole linear method is the Barker method, which posits a linear relationship between the earth pressure coefficient and the displacement of the abutment while disregarding soil nonlinearity. Nonlinear methods include the England method, the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) method, the Massachusetts method, the Mobilized Passive Earth Pressure Charts, and the modified calculation method. These methods assumes the coefficient of earth pressure

is depending on the abutment displacement. The nonlinear methods consider the effect of abutment movements and the nonlinear behavior of soil on earth pressure.

In this study some of the aforementioned methods known as Rankine method, Burke–Chen, Barker method, the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) method, Massachusetts method, displacement-independent methods Rankine and Burke–Chen methods will be used. Furthermore, The Barker method is the sole linear method available for displacement-independent methods. On the other hand, nonlinear methods include England method, the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) method, the Massachusetts method, and the Mobilized Passive Earth Pressure Charts, which will be briefly presented and used in this study.

2.1 Displacement-independent methods

2.1.1 Rankine Theory. Rankine earth pressure theory assumes that: i) soil is cohesionless, ii) the wall has no friction, iii) the interface of structure and soil is vertical, and iv) the surface of the soil has a horizontal plane. Rankine’s passive earth pressure coefficient (K_R) can be calculated by following equation, where ϕ is the internal friction angle of the soil.

$$K_R = \tan^2\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right)$$

2.1.2 Burke–Chen method. Burke and Chen et al. modified the Rankine earth pressure theory for calculating the coefficient of passive earth pressure behind the abutment, As shown in the following equation, where K_R is Rankine’s passive earth pressure coefficient.

$$K_{BC} = \frac{2}{3}K_R$$

2.2 Linear methods

2.2.1 Barker method. The coefficient of earth pressure proposed by Barker et al had a linear relationship with the abutment displacement and is calculated by following equation, where d is the displacement of the abutment (m). ϕ is the variation of the passive earth pressure coefficient under a unit of displacement (m^{-1}) and is taken as $35 m^{-1}$ according to Barker et al.

$$K = K_0 + \phi d \leq K_p$$

2.3 Nonlinear methods

2.3.1 England method. England et al. derived a simplified equation for calculating the coefficient of earth pressure behind the integral abutment based on the results of an experimental test. K^* can be conservatively calculated using:

$$K^* = K_o + \left(\frac{Cd'd}{H} \right)^{0.6} K_{p,t}$$

Where, H is height of the abutment, d'd is abutment movement range at H/2 below ground level, taken as 0.5 to 0.7 times the design value of the movement range at the top of the wall, K_o is coefficient of at-rest earth pressure $K_{p,t}$ is coefficient of passive earth pressure determined using the design value of the triaxial, and C is coefficient dependent upon the elastic modulus of the subgrade (E_s):

$$C = 0.051E_s + 14.9 \text{ for } E_s \text{ in MPa and } 20 \leq C \leq 66 \text{ in either case.}$$

2.3.2 NCHRP method. the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) divided the backfill soil behind abutment into three types: dense sandy soil, medium dense sandy soil, and loose sandy soil. NCHRP also developed the relationship curve of the Δ/h , as shown in Fig. 1.

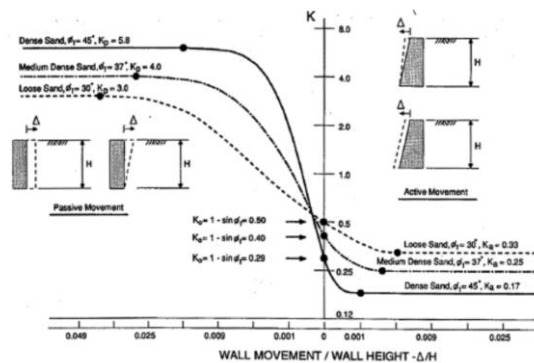


Fig. 1 Relationship between wall displacement and earth pressure sand in NCHRP

2.3.3 Massachusetts method. Massachusetts method Highway Department of Massachusetts established a relationship between the coefficient of earth pressure and the abutment displacement for the dense sandy soil, as given in the following equation, Where H height of the abutment, δ is the displacement of the abutment.

$$K = 0.43 + 5.7 \left[1 - e^{-190 \left(\frac{\delta}{H} \right)} \right]$$

2.3.4 Mobilized Passive Earth Pressure Charts. Mobilized Passive Earth Pressure Charts have been introduced by Arsoy S.(2004) as a method for estimating both the magnitude and the point of application of the resultant force in relation to the displacement of the abutment Δ/H . Medium-dense and dense granular backfill materials were considered in developing the charts presented in Figure 2. Furthermore, the point of the resultant force was obtained and simplified, as shown in Figure 3 for different modes of wall displacements.

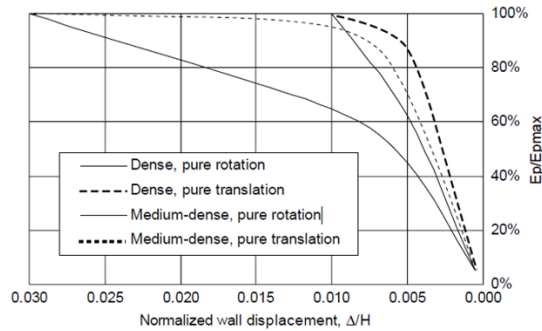


Fig 2. Magnitude of resultant passive earth pressure force, based on proposed analysis using Rowe's slip strain theory, for medium-dense and dense sands.

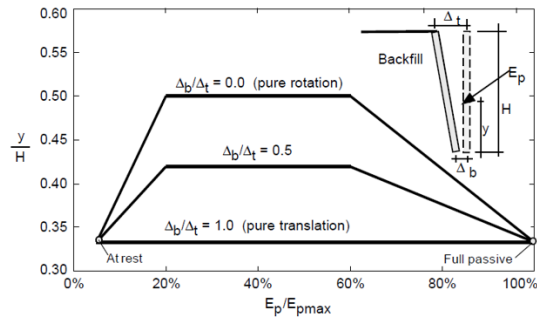


Fig 3. Position of resultant passive earth pressure force on integral bridge abutments, based on proposed analysis using Rowe's slip strain theory.

3. FINITE ELEMENT MODEL VALIDATION

The numerical model for the bridge is developed in this section. Firstly, detailed explanations of the modeling assumptions and parameters are provided, encompassing aspects such as the bridge description, soil-structural interaction, loading cases. Subsequently, this model is discussed and verified through a comparison of the simulation results.

The superstructure includes a 45 m deck modeled by main girders with a composite Steel-I with 1 m thickness slab. The girders are laterally supported by cross beams consisting of C Channel steel (15 x 50). These beams are in turn supported by a 3m high reinforced concrete abutment, each with a thickness of 1m. Each abutment is supported on nine equally spaced HP 310*125 steel piles oriented with their weak axis resisting longitudinal bridge movements. Additional details and material properties are provided in Table 1 And Table 2.

Table 1. Bridge details and

	Girder Web and Flanges (mm)	Cross Beam Web and Flanges (mm)	Girder Spacing (m)
Superstructure	1170 × 14 510 × 25	381 × 16.5 95.4 × 18.2	2.05
	Pile Web and Flanges (mm)	Pile Length (m)	Abutment Dimentions (m)
Substructural	310 × 17.4 125 × 17.4	8.5	1.0 × 3.0

Table 2. The properties of the Materials.

Material	Steel	Concrete
	EN05(S) S355	EN04(RC) C25/30

Regarding soil-structural interaction, the analysis considers the backfill and the soil surrounding the pile as a single layer of medium sand extending over 18 meters. The properties of the soil are defined in Table 3.

Table 3. The properties of the Soil.

Unit weight of the soil (γ)	Initial soil modulus (K)	Internal friction angle of the sand (φ)	Earth pressure coefficient at rest (K_0)
18 kN/m ³	16290 kN/m ³	28°	0.53

In this study, the soil-pile interaction behavior is accounted for by a series of p-y curves along the pile depths, where 'p' and 'y' refer to the soil force and pile deflection, respectively. The p-y curve method is based on the Winkler hypothesis. The soil is simplified as a series of discrete elements, such that the soil response at one point is independent of the pile deflection elsewhere. The p-y curves are generated through MIDAS CIVIL software using the sub-grade reaction (ks) calculated with the Vesic equation (from Bowles 4th Edition, 1998), which is expressed as:

$$kh = \frac{0.65}{d} \sqrt[12]{\frac{E_s d^4}{E_p I_p} \frac{E_s}{1-\nu^2}}$$

Where E_p is the modulus of elasticity of the pile. According to EN1992-1-1 for (C25/30) concrete, the modulus of elasticity of the RC pile is 31476 MPa. I_p is the moment of inertia of the pile for the H (310*125) section oriented with its weak axis. Based on information from Obrzud and Truty (2012), compiled from Kezdi (1974) and Prat et al. (1995), the modulus of elasticity (E_s) for the medium-dense soil is in the range of 30-50 MPa, and ν is the Poisson's ratio, which is taken as 0.30 according to Kulhawy et al. (1983). In contrast, when considering the backfill behind the abutment, the soil is represented as a load– this is not a soil-structure

interaction analysis; it is a way of avoiding a soil-structure analysis. As the backfill is considered an external load acting on the abutment, certain assumptions are made regarding the distribution of lateral earth pressure and the earth pressure coefficient ('K'). These assumptions are subject to variation based on the methodology employed to estimate the earth pressure behind the abutment. In the context of this study, seven different methods will be examined to calculate the earth pressure behind the abutment employing seven distinct thermal loading scenarios. These methods include Rankine method, the Burke–Chen method, the Barker method, the England method, the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) method, the Massachusetts method, and the Mobilized Passive Earth Pressure Charts. Among different thermal loading scenarios, three will be modeled utilizing finite element analysis, specifically involving the extreme values of maximum and minimum temperatures, as well as a moderate temperature scenario. This approach facilitates comparisons among different assumptions pertaining to the earth pressure behind the abutment with different abutment displacement. The comparative analysis focuses on the thermal responses observed in the structural elements of the bridge. To achieve this, 24 finite element analyses will be conducted.

Table 4. The Thermal loading scenarios and corresponding abutment displacement.

CT (°C)	$\Delta T1$	$\Delta T2$	$\Delta T3$	$\Delta T4$	$\Delta T5$	$\Delta T6$	$\Delta T7$
10°	+15°	+20°	+25°	+30°	+35°	+40°	+45°
$\Delta = \alpha(\Delta T)L_b$	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\Delta 3$	$\Delta 4$	$\Delta 5$	$\Delta 6$	$\Delta 7$
(mm)	4.05	5.4	6.75	8.1	9.45	10.8	12.15

4. RESULTS

4.1 CALCULATION OF EARTH PRESSURE BEHIND THE ABUTMENT

The at-rest earth pressure values behind the abutment in (IAB), are initially computed and established as reference values. Subsequently, these reference values are compared with earth pressure calculations obtained through various methods. the proportional variations that arise from an increase in temperature will be systematically presented in Tables 5. Furthermore, these variations will be graphically represented in Figure 4.

Tables 5. Comparison of earth pressure calculations obtained through various methods with reference at-rest pressure values.

Δ (mm) / σ_p / σ_0	4.05	5.4	6.75	8.1	9.45	10.8	12.15
Rankine method	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22
Burke-Chen method	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
Barker t al Method	1.27	1.36	1.45	1.53	1.62	1.71	1.80
England method	1.35	1.42	1.48	1.53	1.58	1.63	1.68
NCHRP curve	3.24	3.92	4.55	5.12	5.65	6.14	6.58
Massachusetts method	2.36	2.83	3.02	3.30	3.58	3.96	4.34
Mobilized EP Charts	1.04	1.31	1.72	2.09	2.51	2.82	3.13

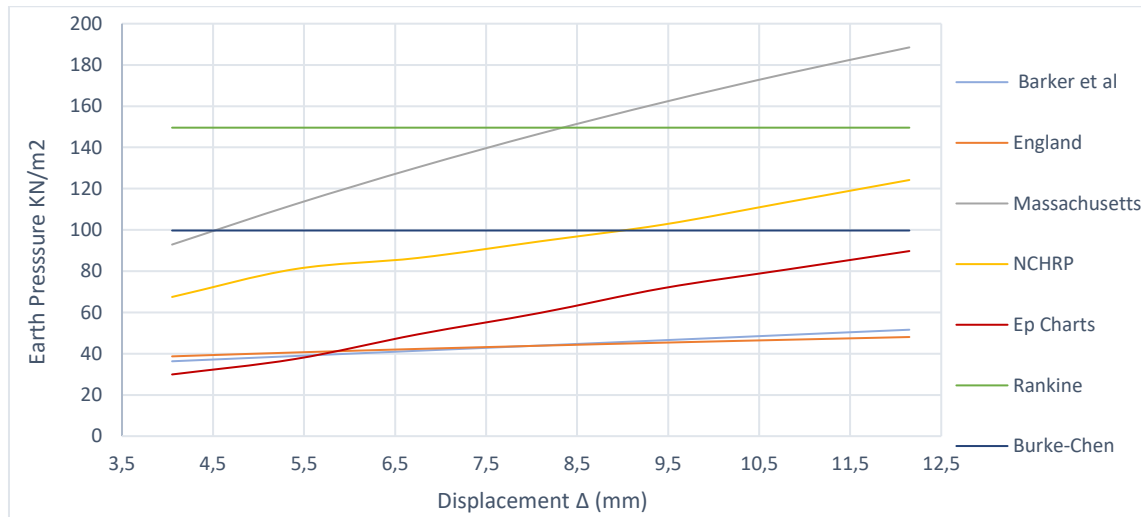


Figure 4. Comparison of earth pressure calculations obtained through various methods with reference at-rest pressure value.

The investigation reveals significant differences in earth pressure estimates behind the abutment obtained through various methods. Barker et al and England methods show a slight increase in pressure values with increasing displacement, yielding relatively low earth pressure values even for large abutment displacements. In contrast, NCHRP curve and Mobilized EP Charts and Massachusetts methods yield higher earth pressure values as displacements increase. However, in the Rankine and Burke-Chen methods, which are considered displacement-independent approaches, even minor displacements result in a substantial application of earth pressure onto the abutment.

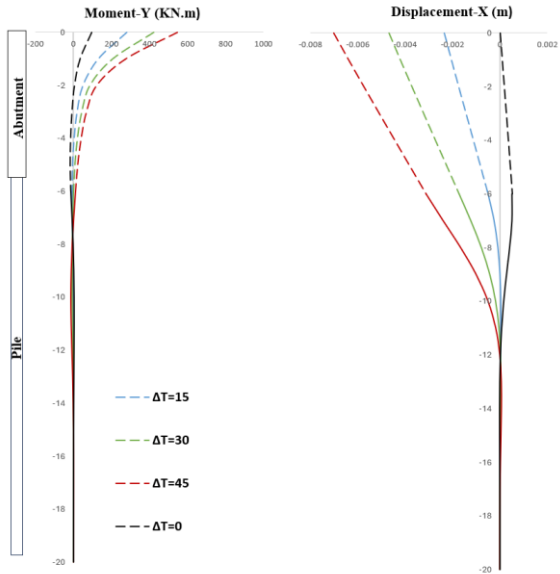
4.2 FINITE ELEMENT ANALYSIS RESULTS

This section presents the findings derived from the analysis of 24 integral abutment bridge models. The results encompass critical internal forces acting on substructure of the bridge, including the maximum moments, as well as deformations experienced by the substructure. These results, which pertain to all considered models, are presented within the illustrative figure5.

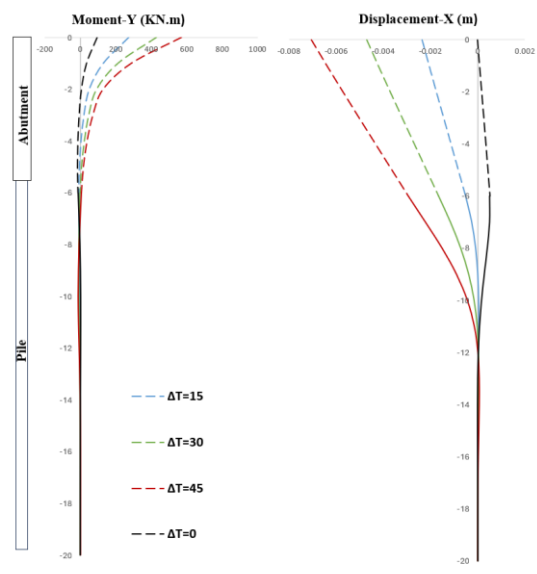
The finite element analysis results reveal significant differences in the thermal responses of the substructure for various models that employed different earth pressure methods to find the earth pressure behind the abutment. Barker et al (figure b5) and England methods (figure a5) show a slight increase in pressure values with increasing displacement of the abutment, yielding relatively low earth pressure values even for large abutment displacements, which can result in a minimal thermal impact on the substructure. The abutment displays a slight rotational deformation that remains relatively consistent as the displacement increases. Concurrently, the magnitudes of moments within the pile experience a gradual increase in the positive direction as the displacement progresses.

In contrast, NCHRP curve (figure d5) and Mobilized EP Charts (figure c5) and Massachusetts methods (figure e5) yield higher earth pressure values as displacements increase, indicating a more pronounced thermal response within the substructure. This response is marked by increased rotational deformations in the abutment which increasing by displacements, the deformation of the abutment is characterized by lateral displacement at the top and rotation in the corresponding direction at the bottom. When the rotational deformation reaches a specific threshold, The bottom of the abutment will move out of the y-z plane. subsequently causing the top of the pile to displace in the opposite direction of the thermal displacement. This displacement results in larger moments at the top of the piles in the negative direction.

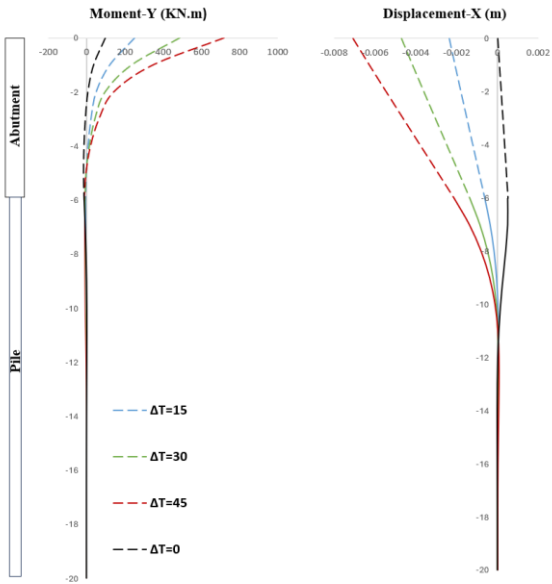
However, in the Rankine (figure g5) and Burke-Chen (figure f5) methods, which are regarded as displacement-independent approaches, even minor displacements lead to a significant application of earth pressure behind the abutment, resulting in notable rotational deformations at the bottom of the abutment that remains relatively consistent as the displacement increases. As mentioned previously, when the rotational deformation reaches a specific threshold, it induces a displacement in the opposite direction of thermal displacement at the top of the pile. This displacement, in turn, gives rise to larger moments at the top of the piles in the negative direction.



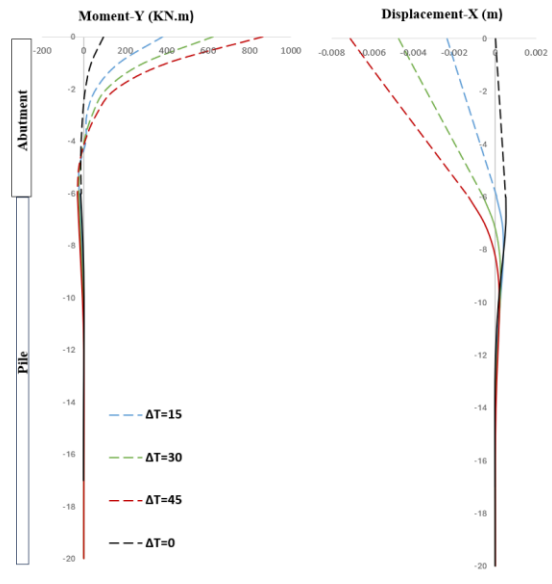
(a) England et al (2000) method.



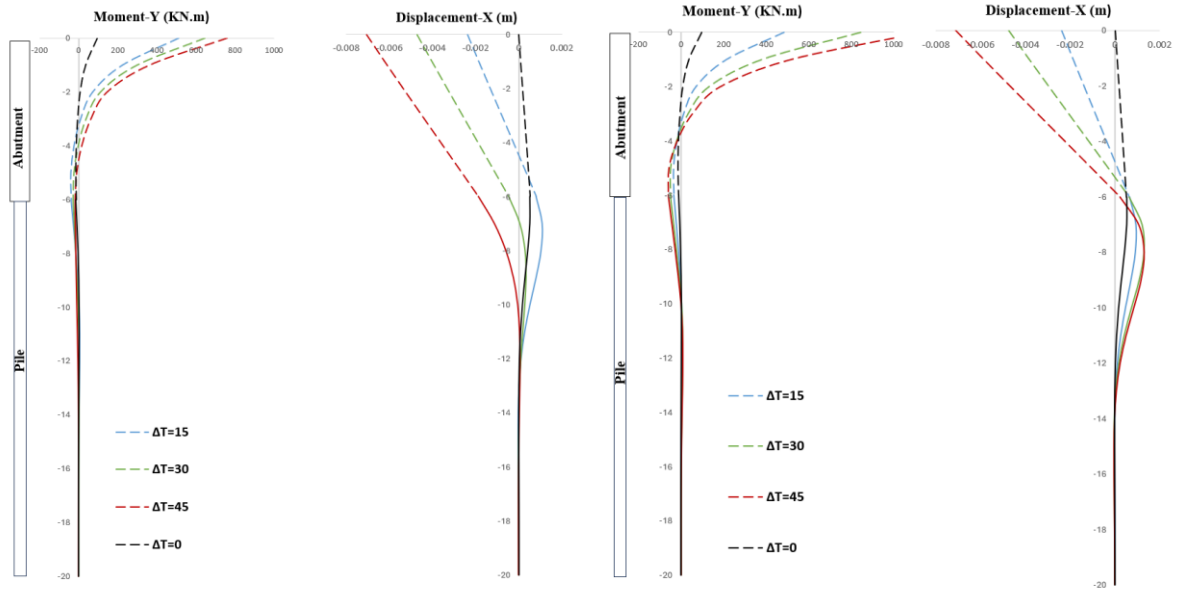
(b) Barker et al (1991) method.



(c) Arsoy (2004) method.

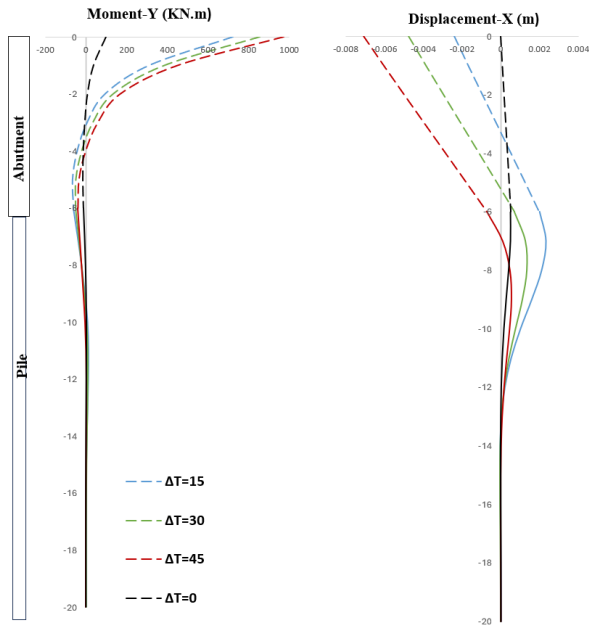


(d) NCHRP (1991) method.



(f) Burke–Chen (1993) method.

(e) Massachusetts (2020) method.



(g) Rankine (1857) method.

Figure 5. The bending moment diagrams and the displacement of substructure (a) England et al (2000) method and (b) Barker et al (1991) method (c) Arsoy (2004) method (d) NCHRP (1991) method (e) Massachusetts (2020) method (f) Burke–Chen (1993) method and (g) Rankine (1857) method.

CONCLUSION

The results of this study illuminate disparities in thermal responses of bridge substructure across different models that utilized diverse methods to calculate the earth pressure behind the abutment. Some of the displacement-dependent methods show a slight increase in earth pressures with increasing displacement, yielding relatively low values even for large abutment displacements. This results in a minimal thermal impact on the substructure. The displacement-

dependent methods yield higher earth pressure values as displacements increase, indicating a more pronounced thermal response within the substructure. This response is marked by increased rotational deformations in the abutment, leading to larger moments at the top of the piles. In the displacement-independent methods, even minor displacements result in a substantial application of earth pressure onto the abutment. Consequently, the thermal response within the substructure becomes evident. Hence, it can be concluded that displacement independent methods fail to adequately represent the actual behavior. Displacement dependent earth pressure calculations are much better to mimic the actual behavior and therefore they are recommended for use in integral bridge design.

REFERENCES

- Coulomb CA. (1973). *Essai sur une application des regles de maximis et minimis a quelques problems' de statique relatifs a l'architecture* (essay on maximums and minimums of rules to some static problems relating to architecture).
- Rankine WJM. II (1857) On the stability of loose earth. *Philos Trans R Soc London*,147:9–27.
- Burke MP. (1993) Design of integral concrete bridges. *Concr Int*,15:37–42.
- England GL, Tsang NCM, Bush DI. (2000) Integral bridges: a fundamental approach to the time–temperature loading problem. London: Thomas Telford. [https:// doi. org/ 10. 1680/ ibafa tttlp. 35416](https://doi.org/10.1680/ibafa.tttlp.35416).
- Barker RM, Duncan JM, Rojiani KB, Ooi PSK, Tan CK, Kim SG. (1991) *Manuals for the design of bridge foundations*, NCHRP Report 343. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council.
- Massachusetts Department of Transportation (2020). *LRFD bridge design manual*. Massachusetts, USA; p. 5–392.
- Arsoy S. (2004) Mobilization of passive earth pressures behind abutments of jointless bridges. *Transport Res Rec*; 1868:199–204.
- Fuyun Hu, Lan Li, Ahad Ja, Hongjun Zh, Mohammadreza Iz. (2022) Modified calculation method of earth pressure and internal force of the abutment-pile in integral abutment jointless bridges *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 22:205.
- Footings on sand. PhD thesis, Cambridge University, UK. Vesic, A. S. (1973). Analysis of ultimate loads of shallow foundations. *J. Soil Mech. Found. Div. ASCE* 99, SM1, 45–73.
- EN 1992-1-1 (2004) (English): Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC]

IŞIK KİRLİLİĞİ, ÇEVRESEL ETKİLERİ VE UYGUN AYDINLATMA TEŞKİLİ**Hasan Kıvanç YEŞİLTAS**

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID ID: 0000-0003-3331-3209**Behzat BALCI**

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID ID: 0000-0002-4636-4235**Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU**

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID ID: 0000-0002-9573-4781**ÖZET**

Ateşin, ısınma ve aydınlatma faaliyetlerinde kullanılmasının keşfi ile başlayan aydınlatma tarihi, çeşitli materyallerden mumun eldesine kadar devam etmiştir. Aydınlatma ve güvenlik ihtiyaçları, ateş ve aydınlık ile sağlanırken zaman içerisinde nüfus artışı ile birlikte sanayileşme faaliyetleri neticesinde gelişerek günümüze kadar ulaşmıştır. İlgili süreç içinde güvenlik ve konfor açısından ilerlemeler sağlanmış olup zaman içerisinde estetik algılardan da kaynaklı olarak aydınlatma ihtiyacı artış göstermiştir. Tüm süreç birlikte değerlendirildiği zaman artan enerji ihtiyacı ile birlikte yetersiz ya da aşırı aydınlatma problemleri meydana gelerek bir çevre kirliliği çeşidi olan ışık kirlenmesi meydana gelmiştir.

Işık kirliliği varlığında, gece ve gündüz farkına bağlı olarak yaşamlarını devam ettiren canlıların metabolizmaları olumsuz olarak etkilerken insanlarda uykusuzluk, depresyon ve kilo artışı gibi sağlık problemleri vuku bulmaktadır. Ayrıca aşırı ışıktan meydana gelen kirlilik sebebiyle astronomik araştırmalar olumsuz olarak etkilenirken enerjinin de verimli olarak kullanılmamasına sebep olmaktadır. Söz konusu olumsuzlukların önüne geçilmesi ise uygun ve yeterli aydınlatma sistemlerinin teşkil edilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir.

Işık kirliliğinin kaynağında azaltılması ya da engellenmesi amacıyla aşırı aydınlatmanın verimli olarak düşürülmesi gerekmektedir. İlgili aydınlatma tertibatları değerlendirilirken aydınlatma gücü düşük aydınlatma teçhizatlarının aydınlatma değerlerinin artırılması ve daha az enerji tüketen teknolojik aparatların kullanılması sağlanmalıdır. Bu çalışmada ışık kirliliği ve zararları tartışılarak çevreye ve canlılara olumsuzlukları özetlenerek alınması gereken önlemler derlenmiştir. Ayrıca Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsüne ait aydınlatma tertibatları ışık kirliliği açısından incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Işık kirliliği, çevre kirliliği, enerji verimliliği, sürdürülebilirlik, çevre ve halk sağlığı

LIGHT POLLUTION, ENVIRONMENTAL EFFECTS AND SUITABLE LIGHTING ESTABLISHMENT

ABSTRACT

The history of lighting, which started with the discovery of the use of fire in heating and lighting activities, continued until the production of candles from various materials. While lighting and security needs are met with fire and light, it has developed over time as a result of industrialization activities with the increase in population and has survived to the present day. During the relevant period, progress has been made in terms of security and comfort, and the need for lighting has increased over time, also due to aesthetic perceptions. When the entire process is evaluated together, with the increasing energy need, insufficient or excessive lighting problems occur, resulting in light pollution, which is a type of environmental pollution.

In the presence of light pollution, the metabolism of living creatures that continue their lives depending on the difference between day and night is negatively affected, while health problems such as insomnia, depression and weight gain occur in humans. In addition, due to pollution caused by excessive light, astronomical research is negatively affected and energy is not used efficiently. Preventing these negativities can be achieved by establishing appropriate and sufficient lighting systems.

In order to reduce or prevent light pollution at its source, excessive illumination must be reduced efficiently. While evaluating the relevant lighting equipment, it should be ensured that the illumination values of lighting equipment with low illumination power are increased and technological apparatus that consumes less energy are used. In this study, light pollution and its harms are discussed, its negative effects on the environment and living things are summarized, and the precautions to be taken are compiled. In addition, the lighting equipment of Çukurova University Balcalı Campus was examined in terms of light pollution.

Keywords: Light pollution, environmental pollution, energy efficiency, sustainability, environment and public health use

1. IŞIK VE IŞIK KİRLİLİĞİ

Işık, görebilmemiz için temel unsurdur. Işığın olmadığı durumda görebilmemiz mümkün değildir (Link 1). Işığın görünürlük üzerine bu kadar önemli olmasının yanı sıra işlevine ve gereksinime uygun teşkil edilmeyen aydınlatmalar bir kirlilik çeşidi olan ışık kirliliğini karşımıza çıkarmaktadır. İhtiyaç fazlası gereksiz aydınlatmalardan kaynaklı olarak enerji tüketimi olması gerekenden daha fazla olmakta ve enerji temininde kullanılan başta fosil olması

gerekenden fazla kullanılmaktadır. Söz konusu durum neticesinde ise daha fazla karbondioksit ve diğer yanma ürünleri atmosfere salınmaktadır. İklim değişikliği ile mücadele ve sürdürülebilirlik uygulamalarında ise karbon emisyonunun azaltılması ve daha az yakıt tüketilmesi ön plana çıkmaktadır (Yıldız ve Yılmaz, 2005; Yeşiltaş ve ark., 2023).

Işık kirliliğini tanımlamada beş ana tip üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir. Bunlar ışık taşması, göz kamaştırıcı ışık, gökyüzü parlamaları, aşırı aydınlatma ve ışık toplanması olmaktadır. Aydınlatılmak istenilen bölgenin uygun olarak aydınlatılmaması durumunda meydana gelen ışık taşması durumunda aydınlatma tertibatlarının konumları ya da ampul çeşidinin değiştirilmesi ile çözüme ulaşılmaktadır. Göz kamaştırıcı ışığa gece araç farlarının gözümü alması örnek verilebilir. Futbol maçlarının oynandığı stadyumlarda bulunan büyük projeksiyonlarda aynı durumda örneklenebilirken şehir ya da belirli bölgede bu tip aydınlatma teçhizatlarının uygun seçilmemesi durumunda gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Gökyüzü parlamaları özellikle şehir ışıklarının yeri aydınlatması yerine uygun ekipmanlar kullanılmaması ile atmosfere doğru taşması sonucunda meydana gelmektedir. Ayrıca yerleşim bölgelerinde kullandığımız ışıkların yoğunluğu da bu probleme sebep olmaktadır. Aşırı aydınlatma ve ışık toplanması durumlarında ise mevcut bölgenin fazla ya da bölgesel olarak belirli bölgelerde aydınlatmanın teşkil edilmesi durumlarında oluşmaktadır (Karimi Ansari, B., 2013; Devlen, 2018; Demirci, 2021, Link 2).

2. IŞIK KİRLİLİĞİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİ

Işık kirliliğinin oluşması ile canlılar üzerine doğrudan ve dolaylı olarak etkileri bulunmaktadır. Geceleri aktif hayvanlar ışık kirliliğinin vuku bulması durumunda aydınlık ortamda gelişimlerini sürdüremeyerek fizyolojik olarak problemler ile karşı karşıya gelmektedirler. *Caretta caretta* gibi nesli tükenmekte olan türler ise yumurtadan çıktıkları zaman denize ulaşmaları gerekirken ışığa yönelim göstererek hayatlarını kaybetmektedirler. Kuşlar yüksek binaların bulunduğu ve aydınlatmanın fazla olduğu Amerika vb. gelişmiş şehirlerde fazla ışık sebebiyle yollarını bulamayıp binalara çarpmak suretiyle ölürken ya da yaralanırken balıklar ise geceleri ışığa yönelerek hem kolay olarak avlanmakta ve geceleri dinlenmeleri ya da enerji biriktirmeleri gerekirken harekete harcamaktadırlar. Bu durumda ise yumurtlama kaliteleri düşmekte ve gelişimleri enerjinin verimli kullanılmaması sebebiyle olumsuz olarak etkilenmektedir. Bitkilerde ışık varlığında sürdürülen fotosentez işlemi aydınlatmanın uzaması sebebiyle sürdürülmeye çalışılarak bitkiye zarar vermektedir. Ayrıca bitkiler için tek zararı fotosentez solum dengesinin bozulmaması olup fizyolojik olarak ta olumsuz olarak etkilenmektedir. Karanlıkta da yaşamlarını sürdüren tüm canlılar için aydınlığın en büyük ve en

anlaşılır etkisi muhakkak insanların ışığa doğrudan maruz kalması sonucu verimli olarak uyuyamaması örnek verilebilir (Yıldız ve Yılmaz, 2005; Karimi Ansari, B., 2013; Babaoğlu, 2017; Yalçın, 2017; Gökçek ve ark., 2018; Fitöz, 2019).

Astronomik gözlemler içinde ışık kirliliği önemli bir problem haline gelmiştir. Gözlemevlerinde yer alan gözlem aygıtları uzayda yer alan cisimlerden gelen ışıkları değerlendirirken atmosferde fazlalaşan aydınlık sayesinde uzayda yer alan cisimlerin görünürlüğü azalarak gözlemler olumsuz olarak etkilenmektedir (Aksaker ve ark., 2020; Güney ve Nasıroğlu, 2021). Aydınlatmanın boşa giden enerji tüketimleri ise yakıt tüketimini arttırarak yeryüzünde mevcut yenilenemeyen ay da uzun yıllarda rezervi oluşan hammaddelerin tüketilmesine yol açmaktadır. Yakma sonrası oluşan karbonmonoksit, azot oksitler ve kükürt dioksit gibi ürünlerinde yarattığı hava kirliliği ise bu hususta dikkat edilmesi gereken önemli bir faktördür (Karagöz Küçük ve Ekren, 2021).

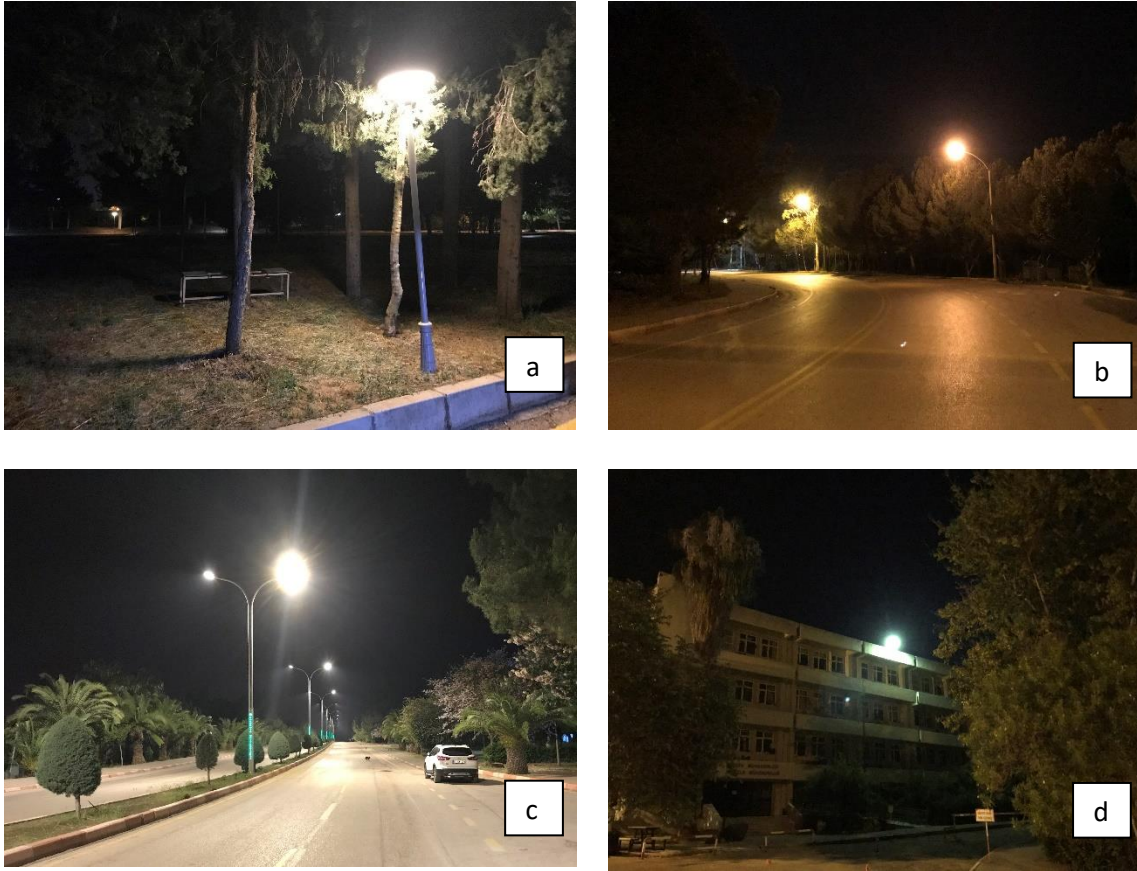
3. IŞIK KİRLİLİĞİNE KARŞI ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Işık kirliliğinin önlenmesi ve azaltılması hususunda en önemli tedbir öncelikli olarak gereksiz ise aydınlatmanın kapatılması olacaktır. Ayrıca aşağıda maddeler halinde verilen önlemler ışık kirliliği ile mücadele öncelikli olmaktadır.

- Yapıların dış cephelerinin ışığı sönmüleyecek şekilde malzemeler ile teşkil edilmelidir.
- Atmosferi aydınlatmayan uygun teçhizatların kullanılması ile yeryüzünde aydınlatılmak istenilen bölgenin aydınlatılması gerekmektedir.
- İşlevine uygun ampul ve daha az enerji tüketen daha verimli ampullerin tercih edilmesi
- Güvenlik amacıyla gece aydınlatmalarının mümkün ise sensörler ile donatılarak hareket durumunda yanmasının sağlanmasıdır.
- Yerel mevzuatlar ile aydınlatma tertibatlarının belirlenmesi, uygun şartların sağlanması ve ulusal olarak politikaların izlenmesi gerekmektedir.
- Su aynalarında ve benzer alanlarda yansımaların önlenmesi için yeşillendirme çalışmaları yapılmalı ve özellikle ışık göz kamaştırıcı ışıkların bulunduğu trafiklerde orta refüjlerde de bu tip yeşillendirme uygulamaların teşkil edilmesi amaçlanmalıdır.
- Anaokullarından başlanılarak eğitimin tüm kademelerinde ışık kirliliği hakkında bilinçlendirme sağlanması ve halkında aynı süreçler içerisinde bilgilendirilmesi ve farkındalık yapacak projelere destek verilmesi gerekmektedir (Yıldız ve Yılmaz, 2005; Talu, 2017; Şahin ve ark., 2017; Fitoz, 2019; Yılmaz ve Özdemir, 2021; Yeşiltaş ve ark., 2023, Link 2).

4. IŞIK KİRLİLİĞİNE KARŞI ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER VE ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI KAMPÜSÜNE AİT AYDINLATMA TERTİBATLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsü, eğitim ve akademik faaliyetlerin yanında bünyesinde bulundurduğu araştırma hastanesi ile birden fazla alanda faaliyet göstermektedir. Gerçekleştirilen arazi çalışması neticesinde kampüsün aydınlatılmasında halojen ve led (light-emitting diode, ışık yayan diyot) lamba barındıran armatürler ve projektörlerin kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 1). Söz konusu aydınlatma ekipmanların güç tüketimleri ve aydınlatma özellikleri kampüs genelinde değişmekte olup güvenlik ve aydınlatma amacıyla ilgili teçhizatlar kullanılmaktadır.



Şekil 1. Aydınlatma Teçhizatlarına ait Bazı Görüntüler (a ve b: halojen armatür, c: led armatür, d: projektör)

Balcalı yerleşkesinin sınırlarına yakın bölgelerin aydınlatmaları incelenmesi durumunda kampüsün kuzey-kuzeybatı bölgesinde Seyhan baraj gölünün yer aldığı ve Adana ilindeki aydınlatmanın gökyüzünü ve gölü aydınlattığı görülmüştür (Şekil 2-a). Kampüsün diğer bölgelerine yakın sınırlarında ise yerleşim bölgeleri (Şekil 2-b) bulunmakta olup şehrin ışıklarının gökyüzünü aydınlattığı ve Balcalı yerleşkesine yakın bölgeleri fazladan aydınlattığı

düşünülmektedir. Böylelikle sağlık, eğitim ve barınma hizmetlerinin sürdürülmediği alanların da fazladan aydınlatılması gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2. Kampüsün Çevresine ait Görüntüler (a: Adana ili ve Seyhan Baraj Gölü, b: Yerleşim yeri)

KAYNAKÇA

- Aksaker, N., Yerli, S. K., Erdoğan, M. A., Kurt, Z., Kaba, K., Bayazit, M., Yesilyaprak, C., 2020. "Global site selection for astronomy", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 493(1), 1204-1216.
- Babaoğlu, G., 2017. 5. Sınıf Öğrencilerinin Işık Kirliliğine Yönelik Algıları. Anadolu Öğretmen Dergisi, 1(2), 45-56.
- Demirci, T., 2021. Kentlerin Aydınlatılması Bağlamında Işık Kirliliği Sorunsalı ve İzmir Büyükşehir ve İlçe Belediyelerinin Yaklaşımları. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(2), 72-80. <https://doi.org/10.47130/bitlissos.966378>.
- Devlen, A., 2018. Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin Gökyüzü Parlaklık Ölçümleri. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3), 401-408. <https://doi.org/10.18185/erzifbed.420815>.
- Güney, Y., & Nasıroğlu, İ., 2021. ATA50 Teleskobunda Gece Gökyüzü Kalitesi Ölçümleri. Atatürk Üniversitesi Anadolu Fizik ve Astronomi Dergisi, 1(1), 20-22.
- Gökçek, Ö. B., Gümüş, M. G., Bozdağ, A., Özlü, S., Savaş, C., 2018. Niğde İli Kent Merkezinde Aydınlatmadan Kaynaklanan Işık Kirliliğinin İncelenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(2), 514-521. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.443166>.
- Fitöz, İ., 2019. Kent ve Yapay Işık. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 25-36.
- Karagöz Küçük, Z., Ekren N., 2021. Light Pollution and Smart Outdoor Lighting. Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering, 9(2), 191-200. <https://doi.org/10.17694/bajece.874343>.
- Karimi Ansari, B., 2013. Işık Kirliliği (Karanlık Kirliliği) ve Çevreye Olan Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1), 11-22.
- Link 1. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Işık>, Erişim Tarihi: 02 Ekim 2023.
- Link 2. https://en.wikipedia.org/wiki/Light_pollution, Erişim Tarihi: 02 Ekim 2023.
- Şahin, M., Akaltun, Y., Oğuz, Y., 2017. Investigation of the Environmental Effects of Light Pollution which External Lighting Systems Caused. Erzincan University Journal of Science and Technology, 10 (2), 278-286. <https://doi.org/10.17694/bajece.874343>.
- Yalçın, C., 2017. Işık Kirliliği Üzerine Sosyolojik Bir Değerlendirme. Mavi atlas, 5(2), 337-354. <https://doi.org/10.18795/gumusmaviatlas.351452>.
- Talu, A.Y., 2017. Tarihi Binalarda Dış Cephe Aydınlatması. Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi, 1(20).

- Yeşiltaş, H.K., Kurt, Z., & Turgut, Y.Ş., 2023. Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsünde Işık Kirliliği Ölçümleri. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 38(2), 359-373.
- Yıldız, N. D., Yılmaz, H., 2005. Işık Kirliliği, Ortaya Çıkardığı Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1), 117-123.
- Yılmaz, A., & Özdemir, T., 2021. Measurement and Determination of Light Pollution: Case Study of Malatya City. Turkish Journal of Astronomy and Astrophysics, 2(1), 38-43.

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDE UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ UYGULAMALARI

Hasan Kıvanç YEŞİLTAŞ

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
ORCID ID: 0000-0003-3331-3209

Behzat BALCI

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
ORCID ID: 0000-0002-4636-4235

Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
ORCID ID: 0000-0002-9573-4781

ÖZET

Çevre ve halk sağlığı hususunda çalışmalar sürdüren çevre mühendisleri, çevre kirliliği hususunda çalışmalar gerçekleştiren öncül mühendislik dalıdır. İlgili mühendislik bilimi kapsamında su temini, atıksu uzaklaştırma, su ve atıksu arıtılması, çevre yönetimi gibi alanlarda çalışmalar sürdürülmektedir. Çevre mühendisleri ayrıca iklim değişikliği, sürdürülebilirlik ve ekosistem alanında çalışmalarda bulunmaktadır.

Uzaktan algılama, günümüzde daha çok uydulardan görüntü eldesi olarak düşünülse de fotoğraf ile görüntü eldesi de uzaktan algılama kapsamındadır. Dolayısıyla kaynağa temas etmeden gerçekleştirilen değerlendirme, inceleme ya da görüntüleme gibi işlemlerin tümü uzaktan algılama olarak adlandırılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri ise arazide elde edilen verilerin altlıklar vasıtasıyla sayısallaştırılmasının gerçekleştirildiği bilgi sistemidir. Coğrafi bilgi sistemleri ile dağıtım yapıları, kent bilgi sistemleri, toprak ve arazi kullanımları gibi sayısallaştırma ve bilgilendirme altyapıları kurulurken arazi verilerinin bir arada değerlendirilmesi ve depolanması gerçekleştirilmektedir. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri birlikte kullanılarak veriye işlevsel ulaşım sağlanmakta olup birden fazla veri grubu birlikte değerlendirilmektedir.

Çevre mühendisliği alanında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları su ve atıksu temini, havza yönetimi, hava kalitesi ve iklim değişikliği çalışmalarında, atık yönetimi faaliyetleri, çevresel etki değerlendirmesi, şehir ve bölge planlarının teşkili gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin kullanım alanları hakkında bilgiler yer almaktadır. Ayrıca uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak gerçekleştirilen çevre mühendisliği çalışmalarından seçilen araştırmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi bilgi sistemleri, çevre mühendisliği, jeoistatistiksel analiz, sayısallaştırma, çevresel yönetim

REMOTE SENSING AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM APPLICATIONS IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

ABSTRACT

Environmental engineers, who work on the environment and public health, are the primary engineering branch that works on environmental pollution. Within the scope of relevant engineering science, studies are continuing in areas such as water supply, wastewater removal, water and wastewater treatment, and environmental management. Environmental engineers also work in the fields of climate change, sustainability and ecosystems.

Although remote sensing is today thought of as obtaining images from satellites, obtaining images through photography is also within the scope of remote sensing. Therefore, all processes such as evaluation, examination or imaging performed without contacting the source are called remote sensing. Geographic information systems are information systems in which the data obtained in the field is digitized through bases. While digitalization and information infrastructures such as geographical information systems and distribution structures, urban information systems, soil and land uses are established, land data is evaluated and stored together. Remote sensing and geographic information systems are used together to provide functional access to data, and multiple data groups are evaluated together.

In the field of environmental engineering, remote sensing and geographic information systems applications are used in areas such as water and wastewater supply, basin management, air quality and climate change studies, waste management activities, environmental impact assessment, and the formation of city and regional. This study includes information about the usage areas of remote sensing and geographic information systems. Additionally, selected studies from environmental engineering studies using remote sensing and geographic information systems have been compiled.

Keywords: Geographic information systems, environmental engineering, geostatistical analysis, digitization, environmental management

1. ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ

Çağımızın en önemli olan çevre kirlenmesinin önlenmesi ve insan sağlığının korunarak ülke ve dünya düzeyinde refahın sağlanmasını amaçlayan bilim dalına çevre mühendisliği denilmektedir. Yurtdışında çeşitli isimler ile adlandırılan çevre mühendisliği yaygın olarak inşaat mühendisliği bölümleri çatısı altında eğitim ve araştırma faaliyetlerini sürdürmektedir.

Çevre mühendisleri araştırmaları ve çalışmaları multidisipliner olarak dünya genelinde sürdürölmekte olup çevre mühendisleri aşağıda yer alan alanlarda faaliyetler sürdürmektedir.

- Su Kirlenmesi ve Kontrolü
- İçme Suları ve Sağlık
- Katı Atıklar
- Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)
- Su Kaynaklarının Planlanması
- Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırma Sistemleri
- Hidroloji ve Meskun Bölge Drenajı
- Anaerobik Biyoteknoloji
- Atıksuların Arıtımı
- Hava Kirliliği
- Atık Değerlendirme
- Çevre Politikaları ve Yönetimi
- Çevresel Modelleme
- Bilgi Teknolojileri
- Toprak Kirliliği
- Yapay Sulak Alanlar

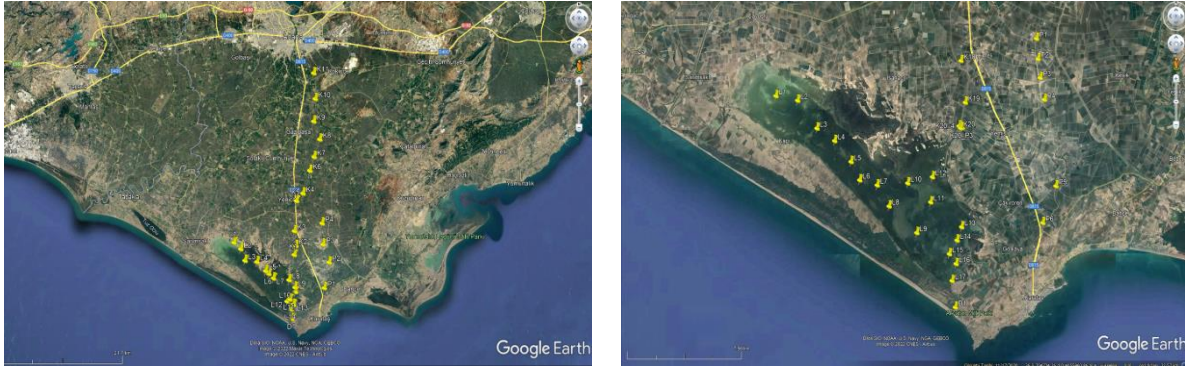
2. UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

Uzaktan algılama, uzaydan yeryüzünün gözlenmesi ile fotoğraf makinesi ile bir objenin görüntülenmesi gibi faaliyetlerin tümünü kapsamaktadır. Günümüzde uzaktan algılama hususunda kamu kurum ve kuruluşları ile birlikte özel firmalarda teknolojik ilerlemeleri sürdürmekte ve gündün güne daha kapsamlı görüntüleme çalışmalarının yapıldığı cihazlar ve teçhizatlar geliştirmektedir.

Arazi çalışmalarını neticesinde elde edilen verilerin konum bilgileri ile birlikte elektronik ortamda sayısallaştırılması ise bir bilgi sistemi olan coğrafi bilgi sistemleri ile gerçekteşmektedir. Arcgis, Erdas, Qgis vb. uygulamalar kullanılarak konum verisine bağlı verilerin işlendiği coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak eğitim, sağlık, ulaşım vb. hizmet faaliyetleri sürdürölmektedir. Ayrıca barındırdığı araç çubukları kullanılarak geleceğe yönelik provizyonlar ile birlikte mevcut durumun da etkin bir biçimde görselleştirilmesi ve değerlendirilmesi gerçekteşmektedir.

3. ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ ÇALIŞMALARI

Günümüzde uzaktan algılama denildiği zaman ilk akla gelen uydular ya da dronlar olmaktadır. Söz konusu teçhizatların kullanılması ile evde, işte ya da arazide çalışılmak istenilen bölgenin incelenmesi tüm alanda çalışma gerçekleştirilmeden sürdürülebilmektedir. Bu durumda zamandan ve maliyetten tasarruf edilmekte olup ilgili görüntülerin eldesi ile çalışmanın ana hatlarının şekillendirilmesi gerçekleştirilmektedir. Şekil 1.'de DSI'ye ait drenaj kanalı ile birlikte bir lagünde gerçekleştirilen çalışmaya ait numune bölgesi bilgisinin Google Earth uygulamasından alınmış görüntüye işlenmiş hali yer almaktadır (Yeşiltaş, 2023).



Şekil 1. Google Earth uygulaması kullanılarak görüntüye ait konum işlenmesi (Yeşiltaş 2023)

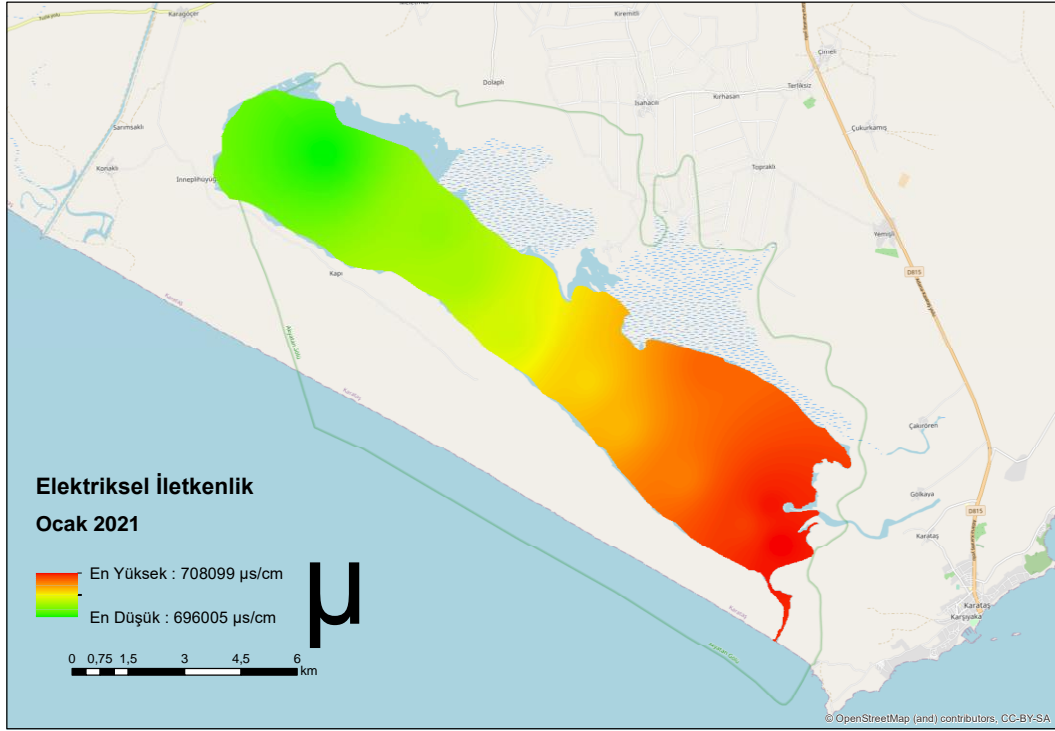
Çevre Mühendisliğinde gerçekleştirilen coğrafi bilgi sistemlerine ait uygulama çalışmaları aşağıda maddeler halinde yer almaktadır.

- Doğal kaynakların yönetimi
- Atık yönetimi
- Çevresel etki değerlendirilmesi
- Tehlikeli atıkların izlenmesi
- Bitki örtüsü haritalarının hazırlanmasında
- Su havzalarının yönetimi
- Yeraltı suyu yönetimi ve modellenmesi
- Yüzeysel su kaynaklarının yönetiminde
- Taşkın suyu yönetiminde ve drenajında
- Su kalitesi izlemesi
- Sulak alanların yönetimi
- Özel çevre koruma alanlarının izlenmesi
- Kıyı alanları yönetimi
- Hava alanlarında oluşan gürültünün izlenmesi
- Ekosistem yönetimi
- İçme suyu temini
- Atık suların toplanması
- Hava kirliliğinin izlenmesi ve modellenmesi
- Katı atık deponi alanlarının tespiti
- Risk Analizi
- Kirlenmelerin yayılımları ve dağılımları

Arazi çalışmalarında tespit edilen hava, su, toprak vb. izleme parametreleri çalışmanın boyutlarına göre oldukça fazla veri içermektedir. İlgili verilerin analizi ve sunumu yerine göre çok fazla emek ve zaman kaybına da sebep olabilmektedir. Çalışmacıların topladıkları verileri yorumlaması durumunda ise daha anlaşılabilir hale getirmesi araştırmacılar dışındaki kesimlerinde veriyi değerlendirmesi ya da inceleyebilmesine yardımcı olacaktır. Bu hususta coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması ile veri grupları sade ve daha anlaşılır bir şekilde sunulabilmektedir. Çizelge 1’de bir su kaynağının izlenmesi ve takibi aşamasında gerçekleştirilen çalışmaya ait değerler ve Şekil 1’de ilgili verilerin coğrafi bilgi sistemleri ile sayısallaştırması yer almaktadır (Yeşiltaş, 2023).

Çizelge 1. Ocak 2021 dönemine ait elektriksel iletkenlik verileri, $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Yeşiltaş, 2023)

Bölge	X	Y	EI
L1	696005	4061248	27508
L3	698988	4059250	24315
L4	699597	4058053	20107
L5	700886	4056458	15952
L8	702991	4055180	15770
L9	703839	4054018	15915
L11	706219	4055533	21979
L13	705495	4052641	19428
L19	707862	4051866	35767
L20	707125	4051375	29375
L21	708099	4050803	30186
L22	707855	4050061	33646

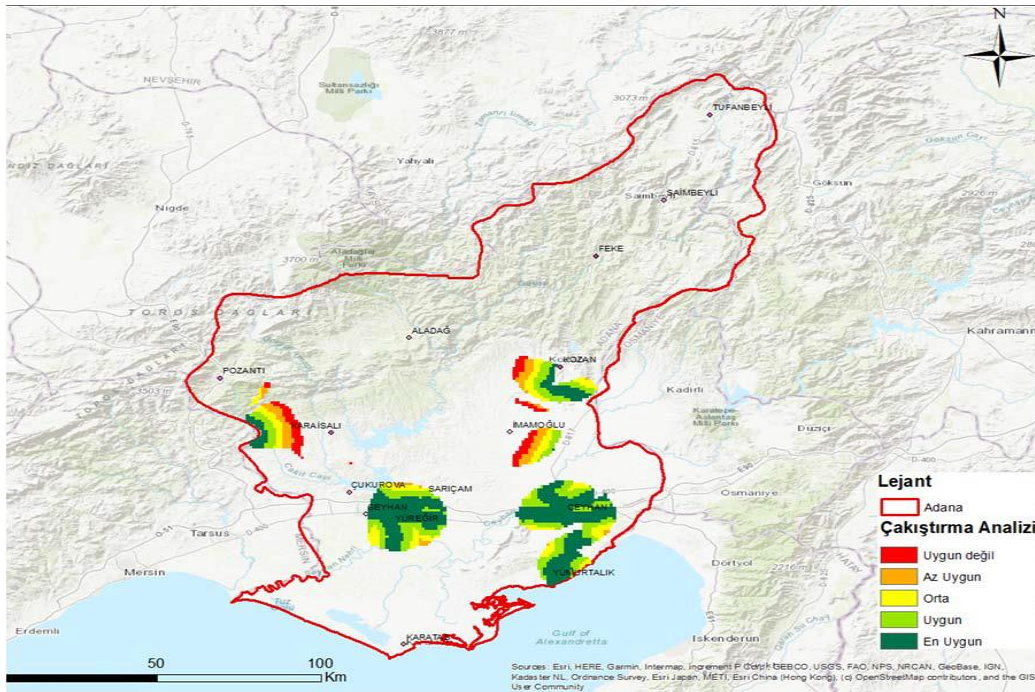


Şekil 1. Ocak 2021 döneminde elektriksel iletkenlik parametresinin lagün genelinde dağılımı (Yeşiltaş, 2023)

Çizelge 1 ve Şekil 1 incelendiği zaman araştırmacılar tarafından tespit edilen verilerin daha anlamlı ve anlaşılır hale gelmesi sağlanmıştır. Çevre mühendisleri hava kirliliği, gürültü kirliliği gibi kirleticilerin izlenmesi ve takibinde coğrafi bilgi sistemlerini kullanmaktadır (Aktaş, 2021; Aguilera, 2022). Katı atık depone alanları, rüzgar ve güneş enerji santrallerinin veya daha genel ifade ile işlevine uygun alanların belirlenmesi aşamasında da coğrafi bilgi sistemleri çevre mühendisliği alanında çalışmalar sürdürülmektedir (Aitzhanov, 2016; Ünal ve ark.,2019; Turan, 2023). Çizelge 2.'de uygun güneş enerjisi tesisinin yer seçimi hususunda kullanılan altlıklar ve Şekil 2'de ilgili çalışmaya ait coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak oluşturulmuş çıktı yer almaktadır (Turan, 2023).

Çizelge 2. Çalışmaya ait altlık ve veri temin edilen kurum bilgisi (Turan, 2023)

Altlık	Veri Temini
Adana Bölge Haritası	DSİ 6. Bölge
Jeoloji Haritası	DSİ 6. Bölge
Akarsu Haritası	DSİ 6. Bölge
Havza Haritası	DSİ 6. Bölge
Kuyu Haritası	DSİ 6. Bölge
Yeraltı suyu Haritası	DSİ 6. Bölge
Yerleşim Alanları Haritası	Valilik
Tarımsal Alanlar	Valilik
Koruma Alanları	Valilik
Erozyon Haritası	Tarım ve Orman Bakanlığı
Eğim Haritası	Tarım ve Orman Bakanlığı
Yükseklik Haritası	Tarım ve Orman Bakanlığı
Yağış Haritası	Tarım ve Orman Bakanlığı
Arazi Kullanım Durumu Haritası	Tarım ve Orman Bakanlığı



Şekil 2. Çalışmaya ait uygunluk çıktısı (Turan, 2023)

Çizelge 2 ve Şekil 2 değerlendirildiği zaman birden fazla farklı içeriğe sahip harita coğrafi bilgi yazılımları tarafından birleştirilerek tek bir harita haline getirilmiş ve işlemin yapılabileceği en uygun bölgeler belirlenmiştir. Günümüzde çok çeşitli meslekler coğrafi bilgi sistemlerine ait uygulamalar görülmekte olup çevre mühendisliği alanında çalışmaları desteklemek ve ülke genelinde daha yaygınlaştırmak amacıyla T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı altında Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur (Link 1). Ülke genelinde gerçekleştirilen tüm çalışmalar hakkında bilgiler bulunan ilgili müdürlük bünyesinde çevre mühendisliği alanında gerçekleştirilen çalışmalar paylaşılmaktadır. Ayrıca ülkemiz genelinde Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu – Atlas'ta teşkil edilmiş ve günden güne güncellenmektedir (Link 2).

KAYNAKÇA

- Aguilera, M.A.R., 2022. Konya, Kosova mahallesindeki PM kirlilik dağılımının CBS ile modellenmesi ve değerlendirilmesi Konya Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Aitzhanov, C., 2016. Site Selection Tecnique for Wind Turbine Power Plants Utilizing Geographical Information Systems (GIS) and Analytical Hierarchy Process (AHP). Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aktaş, O., 2021. Coğrafi bilgi sistemleri tabanlı gürültü analizi ve modellenmesi Kaleiçi/Antalya örneği. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Link 1. <https://cbs.csb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 04 Ekim 2023.
- Link 2. <https://www.atlas.gov.tr/> Erişim Tarihi: 04 Ekim 2023.
- Ünal, M. , Çilek, A. & Güner, E. D., 2019. Adana Katı Atık Toplama Tesisinin Mevcut Yer Seçim Uygunluğunun Konumsal Bilgi Teknolojileri ile Değerlendirilmesi . Bilge International Journal of Science and Technology Research, ICONST 2019, 89-105. DOI: 10.30516/bilgesci.645595.
- Turan E.S., 2022. Adana ili için coğrafi bilgi sistemleri ve analitik hiyerarşi prosesi kullanılarak güneş enerjisi santrali yer seçiminin optimizasyonu. Ç.Ü. F.B.E. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Yeşiltaş H.K., 2023. Aşağı Seyhan Ovası'ndaki YD3 Drenaj Kanalının ve Akyatan Lagününün Su Kalitelerinin Belirlenmesi, Ç.Ü. F.B.E. Yüksek Lisans Tezi, Adana.

GÜÇLÜ DALGA KAYNAKLI HAREKETİN ETKİSİ ALTINDA ASILI TORTUNUN DÜZ BİR YATAK ÜZERİNDE AKIŞI VE TAŞINMASI

Muhammed Ernur AKINER

Akdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Environmental
Protection Technologies, 07058, Antalya, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-5192-2473

ÖZET

Bu çalışma, kıyı mühendisliğinde önemli bir olgu olan, kıyıdaki çökelti taşınımının mekaniğini ve daha doğrusu asılı çökeltinin büyük dalgalar halinde dağılımını ele almaktadır. Bu araştırmanın bölümleri temel olarak askıdaki tortu dalgalarının ve akıntının düz bir yatak üzerindeki dikey dağılımı ile ilgilidir. Bu çalışmada temel amaç, yatağa oldukça yakın olan kuvvetli dalga kaynaklı hareketin etkisi altındaki tortu parçacıklarının dağılımını tanımlamaktır. Spesifik olarak, asılı çökeltilerin dikey dağılımı ne olacaktır? Bir diğer amaç ise iki alıntının sonuçlarını kontrol edip yorum yapmaktır. Bu nedenle akışı ve tortu taşınımını ayrıntılı olarak açıklamak için Maple kodunda sayısal modeller geliştirildi.

Anahtar Kelimeler: Analitik Yaklaşım, Hidrodinamik Teori, Sayısal Modeller, Tortu Taşınması, Dalga Kaynaklı Hareket

FLOW AND TRANSPORT OF SUSPENDED SEDIMENT OVER A PLANE BED UNDER THE EFFECT OF STRONG WAVE-INDUCED MOTION

ABSTRACT

This study deals with the mechanics of coastal sediment transport and, more precisely, the distribution of suspended sediment in large waves, an essential phenomenon in coastal engineering. Sections of this research are basically regarding the vertical distribution of suspended sediment waves and current over a plane bed. In this study, the main objective is to define the distribution of sediment particles under the effect of the strong wave-induced motion, which is pretty close to the bed. Specifically, what would be the vertical distribution of the suspended sediments? Another objective was to check the results of the two citations and make a comment on them. Because of this, numerical models were developed in Maple code to describe the flow and sediment transport in detail.

Keywords: Analytical Approach, Hydrodynamic Theory, Numerical Models, Sediment Transport, Wave-Induced Motion

1. INTRODUCTION

Within this study, a paper entitled "Distribution of suspended sediment in large waves" by Fredsoe, J., Anderson, O.H. and Silberg, S. (Fredsoe and Deigaard, 1992) and Sections 8.1-8.2 of the book entitled "Mechanics of Coastal Sediment Transport," Advanced Series on

Ocean Engineering, Vol. 3 by Fredsoe, J. and Deigaard, R. (Fredsoe et al., 1985) were reviewed. This study aims to understand sediment transport processes and represent them by computational modeling. Previous chapters were also examined to review and understand the description of some formulas in sections 8.1 and 8.2 (Fredsoe et al., 1985); accordingly, both hydrodynamic theory and sediment transport were covered. The main idea in these citations is to model sediment distribution vertically along the depth profile. The main goal of the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992) is to define how sediment particle distribution will be under the effect of the strong wave-induced motion, which is pretty close to the bed.

Specifically authors are looking for the vertical distribution of the suspended sediments. Also, in sections 8.1 and 8.2 of the book (Fredsoe et al., 1985), incident and time averaged velocities are inspected in addition to the vertical distribution of sediments. A simple model for the time-averaged suspended sediment concentration is also dealt with. For most problems related to sediment measurements, an average sample across a depth or cross-section is critical for computing the flux of sediment movement. Sediment flux measurements are essential for estimating the environmental impact of erosion and depositional processes (Bartley et al., 2014). It can be calculated by using calculated concentration and velocity values. Reversely, based on the velocity, the vertical concentration distribution of the sediments can be calculated for the given flux. The most significant suspended sediment accumulation is close to the bed; it's very high near the bed and decreases sharply while going up (Simarro et al., 2015). However, since the wave motion is orbital, the position of accumulation changes periodically; however, the mean concentration is always high close to the bed. Instantaneous velocity is mainly sinusoidal, which is time-dependent; there is only a tiny change in fast speed due to depth (Yuan and Azaiez, 2014)—but the time-averaged rate is mostly depth-dependent. The author claims that the theory can predict the average value of the concentration and the instantaneous values at the given distance from the bed.

In order to prove it, both theoretical and experimental results were plotted in the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992). Since the data for the testing results are not provided, only the hypothetical results could be plotted in this review study. The authors use an analytical approach to explain the issues in the book. They also provide valuable examples throughout the text. This is an exemplary aspect of the book. However, each problem has different assumptions; for each figure, the author made some considerations, some of which are not given or clear enough to understand the situation entirely. This is the destructive aspect of the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992) and book (Fredsoe et al., 1985). The main objective of this study is the same as the paper's goal; another purpose is to check

the results of the two cited documents (Fredsoe and Deigaard, 1992; Fredsoe et al., 1985) and comment on them.

2. METHODOLOGY

The present work deals with the mechanics of coastal sediment transport. The theoretical derivations in “Methodology” section is elaborating the most important equations for supporting arguments in the main manuscript. This paper is also conducting simulation researches in the “Results and Discussions” section.

To reach the goal of this study, a series of formulas should be clearly understood. The vertical distribution of the suspended sediment in combined wave-current motion is of interest when evaluating the sediment transport in the sea (Fredsoe and Deigaard, 1992). The diffusion equation is applied to describe the vertical distribution of suspended sediment, as seen in the following.

$$\frac{dc}{dt} = w \frac{\partial c}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\varepsilon_s \frac{\partial c}{\partial z} \right) \quad (1)$$

$$\frac{dc}{dt} = \frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + w \frac{\partial c}{\partial z} \cong \frac{\partial c}{\partial t} \quad (2)$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = w_s \frac{\partial c}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\varepsilon_s \frac{\partial c}{\partial z} \right) \quad (3)$$

c = suspended sediment concentration.

t = time.

w = fall velocity of suspended sediment.

z = vertical coordinate.

ε_s = turbulent diffusion coefficient for sediment.

Time Averaging of Equation (3):

$$w_s \frac{\partial \bar{c}}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\overline{\varepsilon_s \frac{\partial c}{\partial z}} \right) = 0 \quad (4)$$

$$w_s \bar{c} + \left(\overline{\varepsilon_s \frac{\partial c}{\partial z}} \right) = 0 \quad (5)$$

\bar{c} = time averaged concentration value at a certain level z above the bed.

After inserting the time-independent value ε_s into Eq. (5)

$$w_s \bar{c} + \varepsilon_s \frac{\partial \bar{c}}{\partial z} = 0 \quad (6)$$

Solve for ε_s ;

$$\varepsilon_s = \kappa U_{f,\max} z \sqrt{1 + 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} f_w \frac{z}{\delta_1} \exp\left(\frac{z}{\delta_1}\right)} \quad (7)$$

ε_s : Eddy viscosity.

$U_{f,\max}$: Maximum shear velocity during one wave period.

f_w : The wave friction factor.

δ_1 : Mean boundary layer thickness.

z : Height above the bed.

κ : Von Karman's constant (~ 0.40)

From Eq. (6):

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial z} = -\bar{c} \frac{w_s}{\varepsilon_s} \quad (8)$$

Insert Eq. (7) into Eq. (8), then \bar{c} can be solved as in the following;

$$\ln(\bar{c}) = -\frac{w_s \ln\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}{\kappa U_f} - \frac{w_s 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{f_w} e^{\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}}{\kappa U_f} \quad (9)$$

$$\bar{c} = e^{\left(\frac{w_s \ln\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}{\kappa U_f} - \frac{w_s 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{f_w} e^{\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}}{\kappa U_f} \right)} \quad (10)$$

$$\bar{c} = \left(\frac{z}{\delta_1}\right)^{\left(-\frac{w_s}{\kappa U_f}\right)} e^{\left(-\frac{w_s 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{f_w} e^{\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}}{\kappa U_f}\right)} \quad (11)$$

$$\bar{c} = Kz^{\left(-\frac{w_s}{\kappa U_f}\right)} e^{\left(-\frac{w_s 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{f_w} e^{\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}}{\kappa U_f}\right)} \quad (12)$$

\bar{c} : is the average concentration (over one wave period).

K : Ratio between wave height and the water depth. (0.78 for shallow water)

By applying the parabolic distribution for Eddy Viscosity to calculate the instantaneous concentration at the point any point (z) above the bed:

$$\text{For; } \varepsilon = \kappa U_f z \left(1 - \frac{z}{D}\right) \quad (13)$$

By considering a steady solution $\frac{\partial c}{\partial t} = 0$:

From Eq. (8):

$$\frac{\partial c}{\partial z} = -c \frac{w}{\varepsilon} \quad (14)$$

Insert Eq. (13) into Eq. (14), then c can be solved as in the following;

$$\ln(c) = -\frac{w \ln(z)}{\kappa U_f} + \frac{w \ln(-D+z)}{\kappa U_f} \quad (15)$$

$$c = e^{\left(-\frac{w \ln(z)}{\kappa U_f} + \frac{w \ln(-D+z)}{\kappa U_f} \right)} \quad (16)$$

$$c = z^{\left(-\frac{w}{\kappa U_f} \right)} (-D+z)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)} \quad (17)$$

$$c = \frac{(-D+z)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}}{z^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}} \quad (18)$$

To calculate the instantaneous concentration at point a above the bed:

$$\text{For; } \varepsilon = \kappa U_f a \left(1 - \frac{a}{D}\right) \quad (19)$$

From Eq. (8):

$$\frac{\partial c}{\partial a} = -c_a \frac{w}{\varepsilon} \quad (20)$$

Insert Eq. (19) into Eq. (20), then c can be solved as in the following;

$$\ln(c_a) = -\frac{w \ln(a)}{\kappa U_f} + \frac{w \ln(-D+a)}{\kappa U_f} \quad (21)$$

$$c_a = e^{\left(\frac{w \ln(a)}{\kappa U_f} + \frac{w \ln(-D+a)}{\kappa U_f} \right)} \quad (22)$$

$$c_a = a^{\left(\frac{-w}{\kappa U_f} \right)} (-D+a)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)} \quad (23)$$

$$c_a = \frac{(-D+a)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}}{a^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}} \quad (24)$$

$$\frac{c}{c_a} = \frac{z^{\left(\frac{-w}{\kappa U_f} \right)} (-D+z)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}}{a^{\left(\frac{-w}{\kappa U_f} \right)} (-D+a)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}} \quad (25)$$

or;

$$\frac{c}{c_a} = \left(\frac{D-z}{z} \frac{a}{D-a} \right)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)} \quad (26)$$

$$c = c_a \left(\frac{D-z}{z} \frac{a}{D-a} \right)^{\left(\frac{w}{\kappa U_f} \right)}$$

c_a is the concentration above the bed at a certain distance, a.

2.1. Assumptions Regarding the Time-Averaged Concentration "C"

Consider periodic unsteady motion, which during the first half period, $T/2$, has a constant flow velocity, V_1 , and during the second, has the velocity zero.

$$C = \frac{1}{2} c_{a1} \left(\frac{D-z}{z} \frac{a}{D-a} \right)^{\left(\frac{w}{\kappa U_{f1}} \right)} \quad (27)$$

Where C is the mean concentration, c_{a1} is the bed concentration determined from the conditions at flow velocity V_1 .

U_{f1} = friction velocity according to the mean flow velocity V_1 .

If the Mean Eddy Viscosity is the half of the Eddy Viscosity for flow velocity V_1 :

$$\text{For; } \varepsilon = \frac{1}{2} \kappa U_{f1} z \left(1 - \frac{z}{D} \right) \quad (28)$$

To calculate the time-averaged concentration C at the point any point (z) above the bed:

From Eq. (8):

$$\frac{\partial c}{\partial z} = -C \frac{w}{\varepsilon} \quad (29)$$

Insert Eq. (28) into Eq. (29), then C can be solved as in the following;

$$\ln(C) = -\frac{2w \ln(z)}{\kappa U_f} + \frac{2w \ln(-D+z)}{\kappa U_f} \quad (30)$$

$$C = e^{\left(-\frac{2w \ln(z)}{\kappa U_f} + \frac{2w \ln(-D+z)}{\kappa U_f} \right)} \quad (31)$$

$$C = z^{\left(-\frac{2w}{\kappa U_f} \right)} (-D+z)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f} \right)} \quad (32)$$

$$C = \frac{(-D+z)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f} \right)}}{z^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f} \right)}} \quad (33)$$

To calculate time-averaged concentration C at point a :

$$\text{For; } \varepsilon = \frac{1}{2} \kappa U_f a \left(1 - \frac{a}{D} \right) \quad (34)$$

From Eq. (8):

$$\frac{\partial c}{\partial a} = -C \frac{w}{\varepsilon} \quad (35)$$

$$\ln(C) = -\frac{2w \ln(a)}{\kappa U_f} + \frac{2w \ln(-D+a)}{\kappa U_f} \quad (36)$$

$$C = e^{\left(-\frac{2w \ln(a)}{\kappa U_f} + \frac{2w \ln(-D+a)}{\kappa U_f} \right)} \quad (37)$$

$$C = a^{\left(-\frac{2w}{\kappa U_f} \right)} (-D+a)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f} \right)} \quad (38)$$

$$C = \frac{(-D+a)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f} \right)}}{a^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f} \right)}} \quad (39)$$

$$\frac{C}{c_{a2}} = \frac{z^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f}\right)} (-D+z)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f}\right)}}{a^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f}\right)} (-D+a)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f}\right)}} \quad (40)$$

or;

$$\frac{C}{c_{a2}} = \left(\frac{D-z}{z} \frac{a}{D-a} \right)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f}\right)} \quad (41)$$

$$C = c_{a2} \left(\frac{D-z}{z} \frac{a}{D-a} \right)^{\left(\frac{2w}{\kappa U_f}\right)} \quad (42)$$

c_{a2} is the concentration above the bed at a certain distance, a.

Sediment transport can be determined by the following formulas (Eq.43-44):

$$q_s = \frac{1}{T} \int_0^T \int_0^D u c dz dt \quad (43)$$

q_s : suspended load transport rate.

u: instantaneous vertical velocity distribution.

c: instantaneous vertical concentration distribution.

$$q_1 = \int_0^D U \bar{c} dz \quad (44)$$

U is the average velocity and concentration (over one wave period).

$$\frac{u}{u_f} = \frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{z}{\frac{k}{30}} \right) \quad (45)$$

u_f : The shear velocity.

k: The bed roughness (2.5d).

d: Sand diameter.

Based on the calculated velocity, the vertical concentration distribution of the sediments can be calculated for the suspended sediment transport rate.

2.2. Formulas and Definitions of Some Key Parameters

$$u_0 = U_{1m} \sin(\omega t) \quad (46)$$

u_0 = instantaneous flow velocity outside the boundary layer.

ω : Angular Frequency.

U_{1m} : Maximum velocity

$$\theta_c = \frac{U_{fc}^2}{(s-1)gd} \quad (47)$$

θ_c = critical shields' parameter.

$$\theta'_{\max} = 1.45$$

$$g: 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$d: 0.19\text{mm}=0.00019\text{m}$$

$$s: 2.65$$

$$\nu = 1\text{mm}^2 / \text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s} \quad (48)$$

$$w_s = \frac{(s-1)gd^2}{18\nu} = \frac{(2.65-1) \times 9.81 \times (0.00019)^2}{1.8 \times 10^{-6}} \quad (49)$$

$$w_s = 0.032 \quad (50)$$

$$\frac{w_s}{U_{1m}} = 0.018 \quad (\text{given}) \quad (51)$$

$$U_{1m} = \frac{0.032}{0.018} = 1.78\text{m/s} \quad (52)$$

$$\kappa = 0.4 \quad (53)$$

$$b = 2d = 2 \times 0.00019 = 0.00038\text{m} \quad (54)$$

$$D = 10\text{m} \quad \text{or,} \quad h = 10\text{m} \quad (\text{considered}) \quad (55)$$

D or h = depth of the water.

$$T = 9.1 \text{ sec} \quad (\text{considered})$$

T = wave period.

$$a = \frac{U_{1m}T}{2\pi} = \frac{1.78 \times 5}{2 \times \pi} = 1.416\text{m} \quad (56)$$

a = amplitude.

$$\frac{a}{k_N} = 3916 \quad (\text{given})$$

k_N = equivalent sand roughness of the bed.

$$\Rightarrow k_N = \frac{1.416}{3916} = 3.616 \times 10^{-4} \text{ m} \quad (57)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times \pi}{9.1} = 0.69 \text{ s}^{-1} \quad (58)$$

$$\delta_1 = \sqrt{\frac{2\nu}{\omega}} = \sqrt{\frac{2 \times 10^{-6}}{0.69}} = 1.7 \times 10^{-3} \text{ m} \quad (59)$$

δ_1 = wave boundary layer thickness.

2.3. Main Equations Used in the Solution

$$u = U_{1m} \sin(\omega t) - U_{1m} \exp\left(\frac{-z}{\delta_1}\right) \sin\left(\omega t - \frac{z}{\delta_1}\right) \quad (60)$$

u = instantaneous flow velocity.

$$U_f = \frac{u}{\frac{1}{\kappa} \ln\left(z / \left(\frac{k_N}{30}\right)\right)} \quad (61)$$

$$c = c_b \left(\frac{D-z}{z} \frac{b}{D-b} \right)^{\frac{w_s}{\kappa U_f}} \quad (62)$$

c = instantaneous concentration.

For instance, if we substitute the values for parameters defined in the "Formulas and Definitions of some key parameters" section, we get the following result for the instantaneous value of concentration:

Hence;

$$\frac{c}{c_b} = \left(\frac{10-z}{z} \times \frac{0.00038}{10-0.00038} \right)^{\frac{0.032}{0.4 \times U_f}} \quad (63)$$

2.4. Calculate the Instantaneous Concentration "c" Using Bed Concentration "c_b"

$$p = \left[1 + \left(\frac{\frac{\pi}{6} \times \mu_d}{\theta' - \theta_c} \right)^4 \right]^{-1/4} \quad (64)$$

$$\theta'_{\max} = 1.45$$

$$g: 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$d: 0.19\text{mm}=0.00019\text{m}$$

$$s: 2.65$$

$$\theta' = \theta_c + \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times (n \times d^2) = \theta_c \times \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times p \quad (65)$$

$$\frac{a}{k_N} = 3916 \quad (\text{given}) \quad (66)$$

$$f_w = 0.04 \left(\frac{a}{k_N} \right)^{-1/4}, \quad \frac{a}{k_N} > 50 \quad (67)$$

f_w = wave friction factor.

Hence;

$$f_w = 0.04(3916)^{-1/4} = 5.06 \times 10^{-3} \quad (68)$$

$$\frac{\delta}{k_N} = 0.09 \times \left(\frac{a}{k_N} \right)^{0.82} \quad (69)$$

$$\delta = 0.09 \times \left(\frac{a}{k_N} \right)^{0.82} \times k_N \quad (70)$$

$$k_w = 30 \times \delta / \exp \left[\kappa \times U_\delta / \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \right] \quad (71)$$

$$V = \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \left[6.2 + \frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{D}{k_w} \right) \right] \quad (72)$$

V=mean velocity.

Hence;

$$V = \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \left[6.2 + \frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{D}{30 \times \delta / \exp \left[\kappa \times U_\delta / \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \right]} \right) \right] \quad (73)$$

Also;

$$\frac{V}{U_f} = 6.2 + 2.5 \times \ln \left(\frac{D}{k_N} \right) \quad (74)$$

or,

$$V = U_f \times 6.2 + 2.5 \times \ln \left(\frac{D}{k_N} \right) \quad (75)$$

Hence;

$$U_f \times 6.2 + 2.5 \times \ln \left(\frac{D}{k_N} \right) = \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \left[6.2 + \frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{D}{30 \times \delta / \exp \left[\kappa \times U_\delta / \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \right]} \right) \right] \quad (76)$$

Then solve for U_δ

$$U_{fc} = \sqrt{\frac{2}{\pi} \times f_w \times U_{1m} \times U_\delta} \quad (77)$$

$$\theta_c = \frac{U_{fc}^2}{(s-1) \times g \times d} \quad (78)$$

$$\theta'_{\max} = 1.45$$

$$\mu_d = 0.65$$

$$n = 0.3$$

$$\theta'_{\max} = \theta_c + \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times (n \times d^2) = \theta_c \times \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times p \quad (79)$$

Bed concentration " c_b ":

$$c_b = \frac{\pi}{12} p \quad (80)$$

$$c_{b,\max} = \frac{\pi}{12} p, \quad \theta' = \theta'_{\max} \quad (81)$$

Instantaneous concentration "c":

$$c = c_{b,\max} \left(\frac{D-z}{z} \frac{b}{D-b} \right)^{\frac{w_s}{\kappa U_F}} \quad (82)$$

Hence;

$$\frac{c}{c_{b,\max}} = \left(\frac{10-z}{z} \times \frac{0.00038}{10-0.00038} \right)^{\frac{0.032}{0.4 \times U_F}} \quad (83)$$

Another way to calculate critical shields' parameters θ_c :

$$\text{Re} = \frac{U'_f d}{\nu} \quad (84)$$

Re=Reynolds number.

Dimensionless bed shear stress, skin friction:

$$\theta' = \frac{U'_f{}^2}{(s-1) \times g \times d} \quad (85)$$

Hence;

$$\theta' = \frac{\left(\frac{\text{Re} \times \nu}{d} \right)^2}{(s-1) \times g \times d} \quad (86)$$

or,

$$\theta' = \frac{(\text{Re} \times \nu)^2}{(s-1) \times g \times d^3} \quad (87)$$

$$\theta' = \theta_c + \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times (n \times d^2) = \theta_c \times \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times p \quad (88)$$

Critical shields' parameter θ_c :

$$\theta_c = \theta' - \frac{\pi}{6} \times \mu_d \times (n \times d^2) \tag{89}$$

Final equations used in the solution:

Instantaneous value of concentration "c":

$$c = c_b \left(\frac{D-z}{z} \frac{b}{D-b} \right)^{\frac{w_s}{\kappa U_f}} \tag{90}$$

Mean value of concentration "C or \bar{c} ":

$$\bar{c} = Kz \left(\frac{w_s}{\kappa U_f} \right) e^{\left(\frac{w_s 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{f_w} e^{\left(\frac{z}{\delta_1} \right)}}{\kappa U_f} \right)}, \quad K=0.78$$

Suspended load transport rate "":

$$q_s = \frac{1}{T} \int_0^T \int_0^D u c dz dt \tag{91}$$

As mentioned previously, based on the calculated instantaneous velocity, the instantaneous vertical concentration distribution of the sediments can be calculated for the given suspended sediment transport rate (Tao et al., 2014).

Equation (91) can be written like the following;

$$q_s = \frac{1}{T} \int_0^T \int_0^D u(z,t) c(z) dz dt, \tag{92}$$

According to Reference (Chang et al., 2005);

$$q_s = 1.49 kg / s \text{ (Chang et al., 2005)}$$

$$\rho_s = 2650 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$\text{Where } u = U_{1m} \sin(\omega t) - U_{1m} \exp\left(\frac{-z}{\delta_1}\right) \sin\left(\omega t - \frac{z}{\delta_1}\right)$$

Hence,

$$q_s = \frac{1.49 \text{ kg} / \text{s}}{2650 \text{ kg} / \text{m}^3} = 5.62 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{s} \quad (93)$$

Based on the time-averaged velocity, the sediments' time-averaged vertical concentration can be calculated for the given suspended sediment transport rate (Dufois et al., 2014).

$$\frac{U}{U_f} = \frac{1}{\kappa} \times \ln\left(\frac{z}{k_w/30}\right) \quad (94)$$

$$U = U_f \times \frac{1}{\kappa} \times \ln\left(\frac{z}{k_w/30}\right) \quad (95)$$

$$\bar{c} = Kz \left(\frac{w_s}{\kappa U_f}\right) e^{\left(\frac{w_s 1.34 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{f_w} e^{\left(\frac{z}{\delta_1}\right)}}{\kappa U_f}\right)}, \quad K=0.78$$

$$q_1 = \int_0^D (U \times \bar{c}) dz \quad (96)$$

q_s, q_1 : Suspended transport rate.

U: Average velocity (over one wave period).

$\bar{c} = C$: Average concentration (over one wave period).

According to Reference (Chang et al., 2005);

$$q_1 = \frac{1.49 \text{ kg} / \text{s}}{2650 \text{ kg} / \text{m}^3} = 5.62 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{s} \quad (97)$$

Instantaneous flow velocity "u":

$$u = U_{1m} \sin(\omega t) - U_{1m} \exp\left(\frac{-z}{\delta_1}\right) \sin\left(\omega t - \frac{z}{\delta_1}\right) \quad (98)$$

Time-averaged velocity "U":

$$U = U_f \times \frac{1}{\kappa} \times \ln\left(\frac{z}{k_w/30}\right) \tag{99}$$

Equations (90) to (99) were used to plot the figures in the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992) and book (Fredsoe et al., 1985). Also, other formulas and parameters were used and included in the code to get Eq. 90-99.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

The distribution of instantaneous velocity is seen in Figure 3.1. Value is dimensionless. As seen in Figure 3.1, the instantaneous velocity is sinusoidal and mainly depends on the time (Yuan and Madsen, 2015).

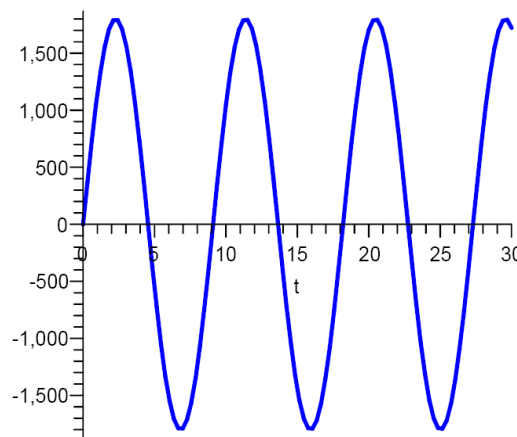


Figure 3.1. Instantaneous flow velocity "u" versus time (t) and elevation (z)

The distribution of instantaneous velocity (u) and time-averaged velocity (U) with respect to time (t) and elevation (z) is seen in Figure 3.2. Although it could not be depicted in the figure, a straight line (U) moves up while the distance from the bed increases. It can be seen clearly when it is animated in code. Values are dimensionless. A minimum value of "U" is seen in the Figure 3.2. See Figure 3.3. for a better understanding of the phenomenon.

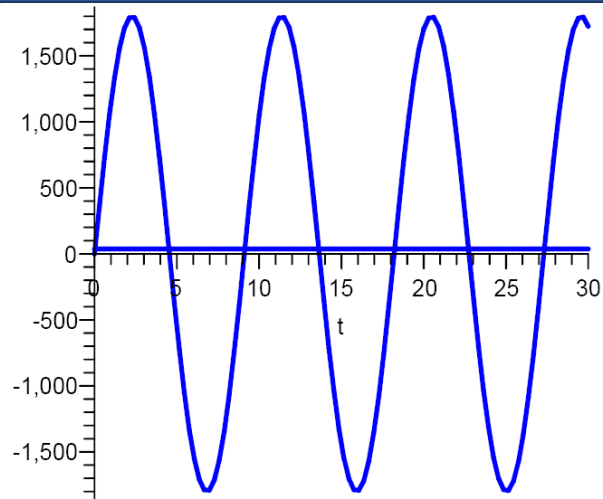


Figure 3.2. Instantaneous flow velocity "u," time-averaged velocity "U" versus time (t) and elevation (z)

The distribution of the time-averaged velocity (U) with respect to elevation (z) is seen in Figure 3.3. There is an increasing trend proportional to the vertical distance from the bed.

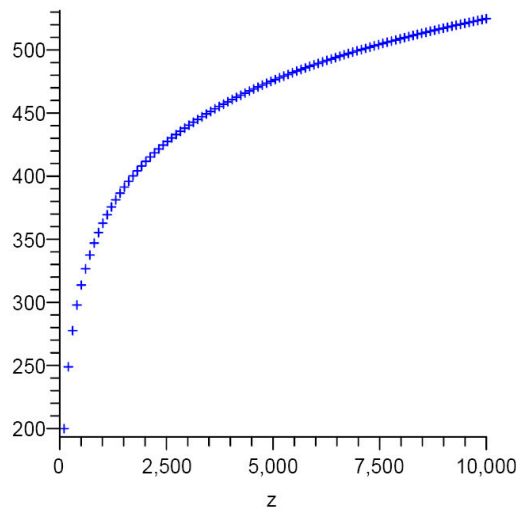


Figure 3.3. Time-averaged velocity (U) with respect to elevation (z)

The distribution of instantaneous velocity (u) and time-averaged velocity (U) with respect to elevation (z) and time (t) is seen in Figure 3.4. Although the figure could not depict it, the straight line (u) moves up and down while the time increases. It can be seen clearly when it is animated in code. Values are dimensionless.

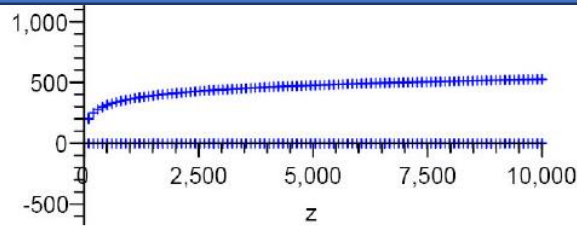


Figure 3.4. Distribution of instantaneous velocity (u) and time-averaged velocity (U) with respect to elevation (z) and time (t)

Figure 3.5 shows the bed concentration " c_b " versus dimensionless bed shear stress and skin friction." " As seen in Figure 3.5, the maximum bed concentration is about 0.26. Instantaneous concentration " c " with respect to distance from the bed (z) in between short periods is shown in the following Figure 3.6. Axes are on a logarithmic scale. As is seen in Figure 3.6, there is a dramatic decrease in concentration while the vertical distance between the particle and the bed level increases.

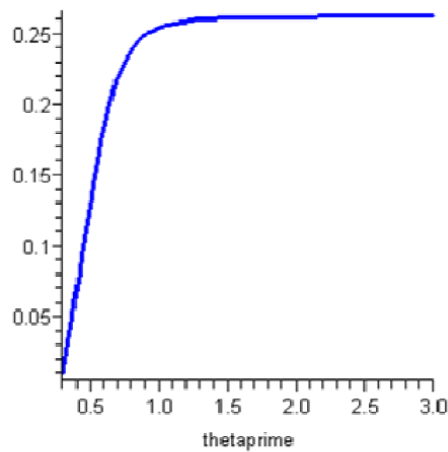


Figure 3.5. Bed concentration " c_b " versus dimensionless bed shear stress, skin friction

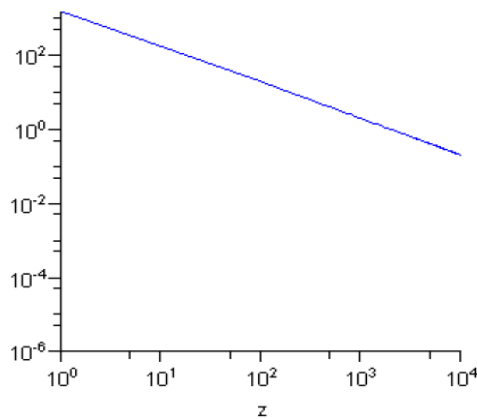


Figure 3.6. Instantaneous concentration " c " with respect to distance from the bed (z)

Instantaneous velocity "u" with respect to distance from the bed (z) in between short periods is shown in the following Figure 3.7. There is an increasing trend proportional to the vertical distance from the bed. Axes are on a logarithmic scale.

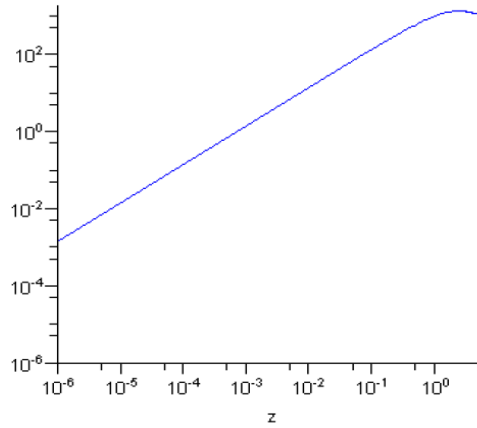


Figure 3.7. Instantaneous velocity "u" with respect to distance from the bed (z)

The distribution of instantaneous concentration (c) divided by time-averaged concentration (C), c/C (vertical axis) with respect to elevation (z) (horizontal axis) and time (t) is seen in Figure 3.8. A decreasing trend is inversely proportional to the vertical distance from the bed. Axes are on a logarithmic scale. Values are dimensionless. The distribution of time-averaged concentration (C) divided by bed concentration "c_b," C/c_b (vertical axis) with respect to elevation (z) (horizontal axis) is seen in Figure 3.9. A decreasing trend is inversely proportional to the vertical distance from the bed. Axes are on a logarithmic scale. Values are dimensionless.

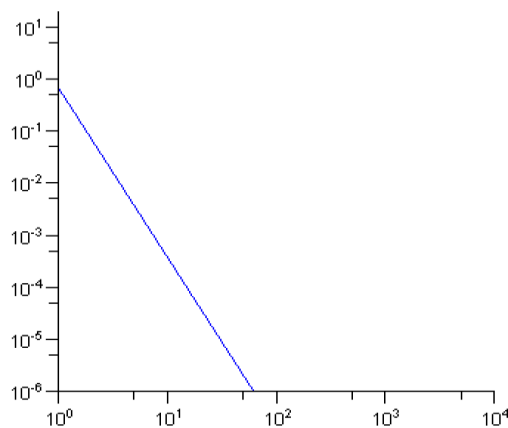


Figure 3.8. c/C (vertical axis) with respect to elevation (z) (horizontal axis)

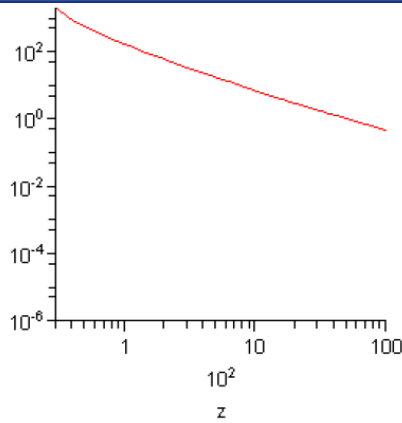


Figure 3.9. C/c_b (vertical axis) with respect to elevation (z) (horizontal axis)

The distribution of time-averaged velocity (U) and time-averaged concentration (C) with respect to elevation (z) is seen in Figure 3.10. Axes are on a logarithmic scale. Values are dimensionless.

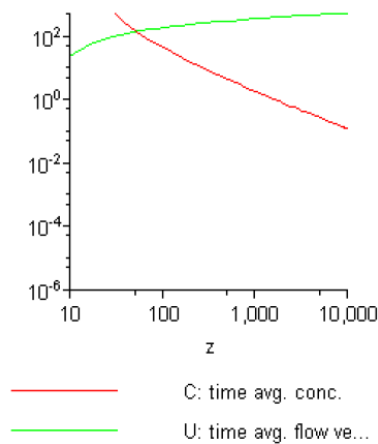


Figure 3.10. Time-averaged velocity (U) and time-averaged concentration (C) with respect to elevation (z)

The distribution of instantaneous concentration (c) divided by time-averaged concentration (C), c/C (vertical axis) with respect to time (t) for $z=40$ mm. is seen in Figure 3.11. Axes are on a logarithmic scale. Values are dimensionless.

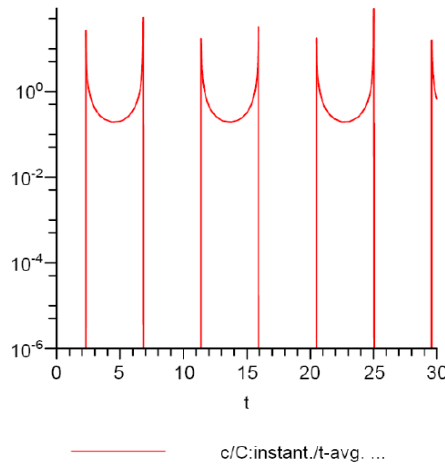


Figure 3.11. c/C (vertical axis) with respect to time (t) (horizontal axis), for $z=40$ mm

The distribution of instantaneous concentration (c) and instantaneous velocity (u) (vertical axis) with respect to time (t) for $z=40$ mm. is seen in Figure 3.12. The concentration distribution is sinusoidal because of the sinusoidal distribution of velocity with respect to time (Li, 2012). Axes are on a logarithmic scale. Values are dimensionless.

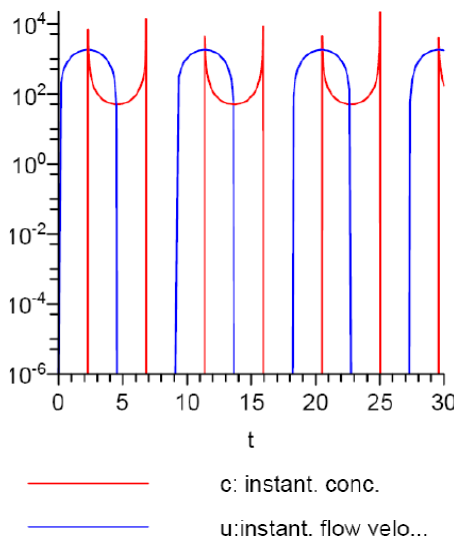


Figure 3.12. Instantaneous concentration (c) and instantaneous velocity (u) (vertical axis) with respect to time (t) for $z=40$ mm

The distribution of instantaneous velocity (u) (vertical axis) with respect to the distance above from the bed (z) for $t=10$ s. is seen in Figure 3.13. A trend similar to that in Figure 3.7 is seen in this figure. There is an increasing trend proportional to the vertical distance from the bed. Axes are on a logarithmic scale. Values are dimensionless.

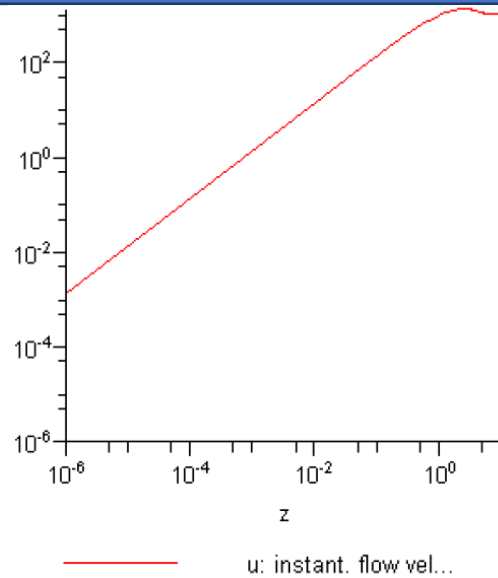


Figure 3.13. Instantaneous velocity (u) (vertical axis) with respect to the distance above from the bed (z) for $t=10$ s

4. CONCLUSION

This study reviewed a paper (Fredsoe and Deigaard, 1992) and a book by Fredsoe et al. (1985). The distribution of sediment particles under the effect of the strong wave-induced motion was defined. Sediment particles are pretty close to the bed. Another objective was to check the results of the two citations and make a comment on them. The prepared computer code consists of the main procedures in the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992) and book (Fredsoe et al., 1985). Instantaneous flow velocity (u) and time-averaged velocity (U) were calculated by using the related formulas (Eq. 98-99) given in the methodology section. In accordance with the reference (Chang et al., 2005), a specific numerical value was considered for the suspended load transport rate q_s .

By using Eq. 92 and 98, instantaneous concentration (c) and time-averaged concentration (C) values were calculated. Although each figure in the paper and the book has different assumptions regarding the parameters, the trend of the basic parameters (concentration, velocity) plotted in this study seems similar to the trend of fundamental parameters in the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992). Briefly, instantaneous velocity shows a sinusoidal distribution with respect to time; time-averaged velocity shows an increasing trend proportional to the vertical distance. Additionally, instantaneous and time-averaged concentrations show a decreasing trend with increased vertical distance from the bed. As is seen in Figure 3.7, suspended sediment is mainly accumulated near the bed. To solve equations, some assumptions and considerations must be made. Then, a numerical model can

be prepared by using these equations. Hence, theoretical results are pretty stochastic. However, these sophisticated numerical models describe the flow and sediment transport in detail. In conclusion, the reviewed paper (Fredsoe and Deigaard, 1992) and book (Fredsoe et al., 1985) contribute generously to the sediment transport, flow, and modeling processes literature.

KAYNAKÇA

- Bartley, R., Bainbridge, Z. T., Lewis, S. E., Kroon, F. J., Wilkinson, S. N., Brodie, J. E., & Silburn, D. M. (2014). Relating sediment impacts on coral reefs to watershed sources, processes and management: A review. *Science of the Total Environment*, 468, 1138-1153.
- Chang C.K., Ab. Ghani A., Zakaria N.A., Abu Hasan Z., Abdullah R. Sediment Transport Equation Assessment for Selected Rivers in Malaysia. Special Issue Rivers'04. *International Journal River Basin Management*. IAHR. 2005, 3(3), 203-208.
- Dufois, F., Verney, R., Le Hir, P., Dumas, F., & Charmasson, S. (2014). Impact of winter storms on sediment erosion in the Rhone River prodelta and fate of sediment in the Gulf of Lions (North Western Mediterranean Sea). *Continental Shelf Research*, 72, 57-72.
- Fredsoe J., Anderson O.H., Silberg S. Distribution of suspended sediment in large waves. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering*. ASCE, 1985, 111, 1041-1059.
- Fredsoe J., Deigaard R. *Mechanics of Coastal Sediment Transport*. Advanced Series on Ocean Engineering. Vol. 3, World Scientific, ISBN 9810208405, 1992, 369 p.
- Li, M. (2012). Numerical Simulation of Sediment Suspension above Rippled Bed under Linear and Non-Linear Breaking Waves. *Nonlinear Science Letters C Nano, Biology and Environment*, 61.
- Simarro, G., Guillén, J., Puig, P., Ribó, M., Iacono, C. L., Palanques, A., ... & Acosta, J. (2015). Sediment dynamics over sand ridges on a tideless mid-outer continental shelf. *Marine Geology*, 361, 25-40.
- Tao, J., Hill, P. S., Mulligan, R. P., & Smith, P. C. (2014). Seasonal variability of total suspended matter in Minas Basin, Bay of Fundy. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 151, 169-180.
- Yuan, J., & Madsen, O. S. (2015). Experimental and theoretical study of wave-current turbulent boundary layers. *Journal of Fluid Mechanics*, 765, 480-523.
- Yuan, Q., & Azaiez, J. (2014). Miscible displacements in porous media with time-dependent injection velocities. *Transport in porous media*, 104(1), 57-76.

**ECOLOGICAL AND POTENTIAL HEALTH RISK ASSESSMENT OF SURFACE
SEDIMENTS IN THE BERDAN RIVER BASIN****İsmail AKÇAY**

Mersin University, Faculty of Fisheries, Yenişehir-Mersin, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-8738-8359**ABSTRACT**

Determination of sediment quality is of great importance for the sustainable management of streams and rivers. Berdan River is one of the major rivers flowing into the coastal region of Northeastern (NE) Mediterranean Sea. In this study, it was aimed to determine metal pollution status of sediments in Berdan River by using Enrichment Factor (EF), Geoaccumulation Index (Igeo), Contamination Factor (CF) and Pollution Load Index (PLI). The potential health risk assessment was also determined as the non-carcinogenic and carcinogenic risk for children and adults by using chronic daily intake (CDI), hazard quotients (HQ), hazard index (HI), cancer risk (CR), and total lifetime cancer risk (LCR). High values of metal pollution indices showed that while nickel and cadmium pollution were determined at all sampling points of the Berdan River Basin, there was a regional pollution of lead and zinc caused by human-induced pressures due to industrial, agricultural and domestic wastewater discharges. Health risk assessment showed that all the calculated HI values were greater than 1 for the metal Pb suggesting “potential carcinogenic risk” for children. For the adults, the calculated TLRC values indicated “high carcinogenic risk” from the carcinogenic nickel whilst for the children, the calculated TLRC values indicated “high carcinogenic risk” from the carcinogenic chromium and nickel. All these findings suggested significant health hazards for the children and adults living in the study area from the carcinogenic lead, chromium and nickel.

Keywords: Sediment, ecological risk assessment, health risk assessment, Berdan River.

AT MANDİBULASI ÜZERİNDE MAKROANATOMİK VE MORFOMETRİK İNCELEMELER

Mehmet CAN

Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Anatomy, Çağış
ORCID ID: 0000-0001-9409-026X

Zekeriya ÖZÜDOĞRU

Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Anatomy, Çağış
ORCID ID: 0000-0002-0789-3628

Mustafa KORKMAZ

Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Anatomy, Çağış
ORCID ID: 0000-0002-4493-0643

ÖZET

Gerçekleştirilen çalışma, at mandibulasındaki anatomik yapılarda bazı morfometrik değerlerin tespit edilmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmada Balıkesir ve çevre illerden fakülte hastanemize getirilerek çeşitli nedenlerden dolayı tedavi edilemeyip ötenazi yapılan erişkin, 6 adet at mandibulası kullanıldı. Mandibulalarda 35 değişik noktanın ölçümü yapıp elde edilen ölçüm değerleri literatürde bulunan diğer at türlerine ait verilerle karşılaştırıldı. Yapılan çalışmada At mandibulalarına ait morfometrik ölçümler dijital kumpas kullanılarak yapıldı ve elde edilen veriler aritmetik ortalama ve standart sapma ile ortaya konuldu. Materyallerde foramen mentale'ler oval şekilli olup laterale dönük durumda ve her mandibula'da tek olarak bulunuyordu. Proccus condylaris'lere ait eklem yüzü bütün materyallerde dışbükeydi. Mandibula yüksekliğine ve uzunluğuna ait veriler sırasıyla ortalama $26.4 \pm 3.32 - 38.88 \pm 4$ cm olarak ölçüldü. Mandibulalara ait diastema uzunluğu 9.64 ± 1.67 cm olarak belirlendi. Angulus mandibula'nın caudal kenarı ile foramen mentale'nin aboral kenarı arası mesafe 31.78 ± 2.92 cm olduğu gözlemlendi. Ic4 ile Foramen mentale arası mesafe ortalama 6.19 ± 1.23 cm olarak tespit edildi. Sonuç olarak; incelenen at mandibulalarına ait ölçüm değerlerinin bazı at ırklarına oranla daha yüksek olduğu tespit edilirken bazılarında ise daha düşük değerlere sahip olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Mandibula, at, foramen mandibulae, foramen mentale.

MACROANATOMIC AND MORPHOMETRIC EXAMINATIONS ON THE HORSE MANDIBULA

ABSTRACT

The study was carried out with the aim of determining some morphometric values in the anatomical structures of the horse mandible. In the study, 6 adult horse mandibles, which were brought to our faculty hospital from Balıkesir and surrounding provinces and could not be treated for various reasons and were euthanized, were used. 35 different points on the

mandibles were measured and the measured values were compared with data from other horse species in the literature. In the study, morphometric measurements of horse mandibles were made using a digital caliper and the obtained data were presented with arithmetic mean and standard deviation. In the materials, the mental foramen were oval-shaped, turned laterally, and were located individually in each mandible. The articular surface of *Proccus condylaris* was convex in all materials. Data on mandibular height and length were measured as an average of $26.4 \pm 3.32 - 38.88 \pm 4$ cm, respectively. The length of the diastema of the mandibles was determined as 9.64 ± 1.67 cm. It was observed that the distance between the caudal edge of the angle mandibula and the aboral edge of the foramen mentale was 31.78 ± 2.92 cm. The average distance between IC4 and foramen mentale was determined as 6.19 ± 1.23 cm. In conclusion; while the measurement values of the examined horse mandibles were found to be higher than some horse breeds, they had lower values than others.

Keywords: Mandible, horse, foramen mandibulae, foramen mentale.

1. GİRİŞ

Atlar milattan önce 4000 yıllarında Türkler tarafından evcilleştirilmiştir (Türkmen, 1983). Atın evcil hale getirilmesi, insanlık tarihi için ateşin, tekerleğin icadı ne kadar önemliyse en az o derece öneme sahiptir (Türkmen, 1996). Türk tarihi boyunca daima önemli role sahip olan atlar yapı özelliklerine göre değişik amaçlarda kullanılmıştır (Yılmaz, 2012). Motorlu taşıtların yaygın hale gelmesine kadar en önemli ulaşım, savaş ve tarım aracı olarak atlardan yararlanılmıştır (Emiroğlu ve Yüksel, 2009).

Coğrafi yerleşim durumları, çevresel etmenler ve genetik nedenlere bağlı oluşan farklılıkların ortaya konulması amacı ile morfometrik analiz yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır (Rohlf ve Marcus, 1993). Bu nedenlerin dışında cinsiyet (Şahiner ve Yalçın, 2007), ırk (Oshikawa, 2004; Yalçın ve ark., 2010), beslenme alışkanlıkları (Luca ve ark., 2004) ve büyüme hormonları (Ketani ve Sağsöz, 2009) gibi etmenlere bağlı olarak morfometrik incelemelerde tür farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Mandibulaya ait yapılan literatür taramalarında; Hazar minyatür atı (Monfared, 2013a), İran yerli atı (Monfared, 2013b), İran yerli merkebi (Monfared, 2013c), Orta Çağ atları (Pasicka et al., 2012) ve Malakan atları (Gürbüz ve ark., 2016) üzerinde morfometrik incelemelere ve türler arası karşılaştırılmalarına rastlanılmıştır. Balıkesir yöresi at mandibulalarına ait morfometrik verilerin bulunduğu bir çalışma rapor edilmemiştir.

Gerçekleştirilen bu çalışma ile at mandibulası üzerinde makroanatomik ve morfometrik ölçümler sonucunda edilen veriler ile bazı türlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

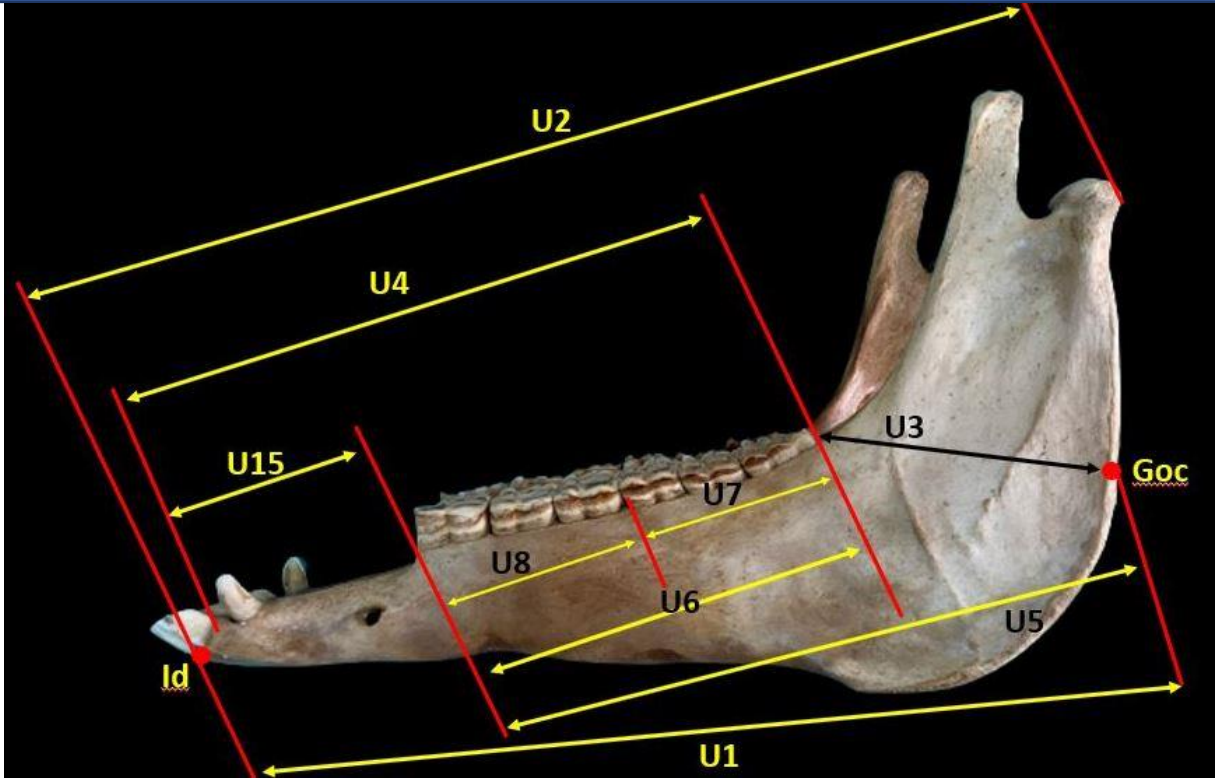
2. MATERYAL VE METOD

Çalışma 6 adet cinsiyet farkı gözetilmeyen, yetişkin at mandibulası üzerinde gerçekleştirildi. Kullanılan materyaller Balıkesir ve çevre illerden hastanemize getirilerek çeşitli nedenlerden dolayı hayatını kaybeden atlardan elde edildi. Mandibulalar üzerindeki deri, kas ve ligamentler diseke edildikten sonra maserasyon işlemi gerçekleştirildi (Taşbaş ve Tecirlioğlu, 1966). Materyallerden dijital kumpas (Mitutoyo SR44 1.5V) kullanılarak toplam 35 noktadan ölçü alındı (Driesch, 1976). Elde edilen değerlerin ortalama ve standart sapma verileri Excel uygulaması ile analiz edildi. Yapılan çalışmada isimlendirme işlemlerinde Nomina Anatomica Veterinaria (2017) esas alındı.

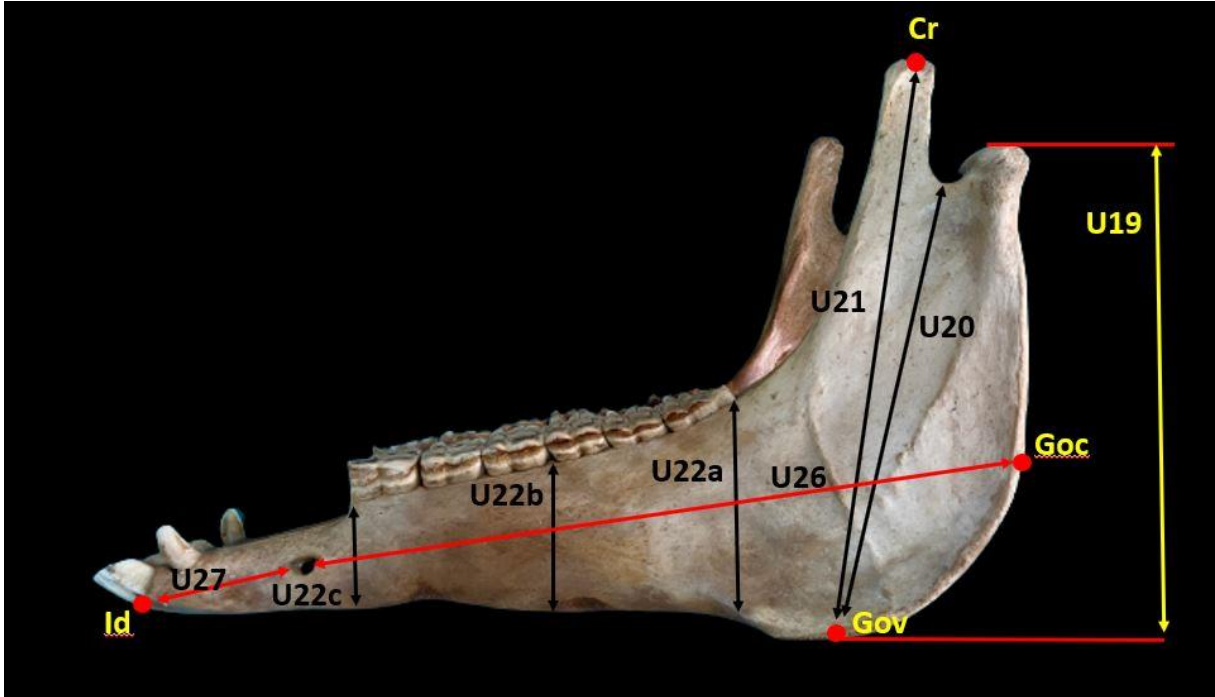
3. BULGULAR

Mandibula üzerinde tanımlanan ölçüm noktaları

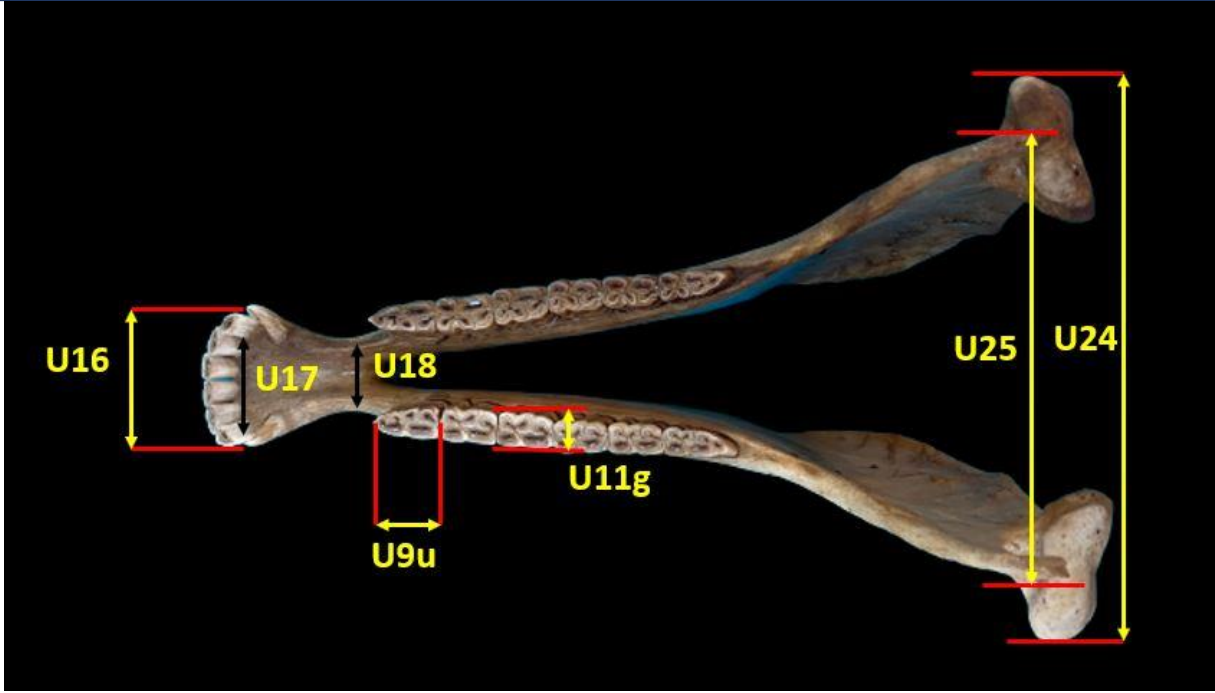
Coronion (Cr); processus (proc.) coronoideus'un en yüksek noktası, Gonion laterale (Gol); angulus mandibulae'nın lateral noktası, Gonion caudale (Goc); angulus mandibulae'nın aboral noktası, Gonion ventrale (Gov); angulus mandibulae'nın basal noktası, Infradentale (Id); median düzlem üzerinde belirlenen incisiv diş alveollerinin oral sınırı.



Şekil 1. Mandibula üzerindeki ölçüm noktaları 1



Şekil 2. Mandibula üzerindeki ölçüm noktaları 2



Şekil 3. Mandibula üzerindeki ölçüm noktaları 3

Mandibula üzerinde ölçülen uzunluklar

U1; goc. – id. arası mesafe,

U2; proc. condylaris'in aborali ile id. arası mesafe,

U3; goc. ile 3. molar dişin aborali arası mesafe,

U4; 3. molar dişin aborali ile id. arası mesafe,

U5; 2. premolar dişin oral sınırı ile goc. arası mesafe,

U6; yanak tarafından ölçülen diş sırası mesafesi,

U7; yanak tarafından ölçülen molar diş sırası mesafesi,

U8; yanak tarafından ölçülen premolar diş sırası mesafesi,

U9u; 2. premolar dişin uzunluğu,

U9g; 2. premolar dişin genişliği,

U10u; 3. premolar dişin uzunluğu,

U10g; 3. premolar dişin genişliği,

U11u; 4. premolar dişin uzunluğu,

- U11g; 4. premolar dişin genişliği,
U12u; 1. molar dişin uzunluğu,
U12g; 1. molar dişin genişliği,
U13u; 2. molar dişin uzunluğu,
U13g; 2. molar dişin genişliği,
U14u; 3. molar dişin uzunluğu,
U14g; 3. molar dişin genişliği,
U15; diastema uzunluğu,
U16; 3. incisiv dişin dış yanından ölçülen en geniş incisiv diş sırası mesafesi,
U17; 3. incisiv dişin çiğneme yüzeyinden ölçülen en geniş incisiv diş sırası mesafesi,
U18; diastema arası en kısa genişlik,
U19; ramus mandibula'nın aboral tarafı yüksekliği,
U20; ramus mandibula'nın orta kısım yüksekliği,
U21; ramus mandibula'nın oral tarafı yüksekliği,
U22a; 3. molar dişin aboral sınırından ölçülen mandibula yüksekliği,
U22b; 1. molar dişin ön sınırından ölçülen mandibula yüksekliği,
U22c; 2. premolar dişin ön sınırından ölçülen mandibula yüksekliği,
U23; iki mandibula arası en geniş mesafe (Gol. - gol. arası mesafe)
U24; proc. condylaris'lerin en dış yanından ölçülen mesafe,
U25; proc. coronoideus'ların en dış yanından ölçülen mesafe,
U26; Angulus mandibula'nın caudal (Goc) kenarı ile Foramen mentale'nin aboral kenarı arası mesafe,
U27; Ic4 ile Foramen mentale arası mesafe.

Araştırmada kullanılan atlara ait mandibulaların ölçüm değerleri ve standart sapma verileri Tablo 1 de gösterildi. Foramen mentale'ler oval şekilli olup laterale dönük durumda ve her

mandibula'da tek olarak bulunuyordu Foramen mandibula'lar da bütün materyallerde tek olarak görüldü. Processus condylaris'ler dışbükeydi. Mandibula'ların ventral kenarları yüzeye paralel durumdaydı. Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda mandibula uzunluğu (U1) ortalama 388 mm ve mandibula yüksekliği (U21) ortalama 406.9 mm olarak ölçüldü.

Tablo 1. At mandibularının ortalama ve standart sapma değerleri.

Ölçüler	N sayısı	Minimum Değer	Maksimum Değer	At mandibula aritmetik ortalama±std. Sapma / mm
U1	6	323	430	388.8±40
U2	6	345	446.5	406.9±36.5
U3	6	109	147.7	125.8±15.4
U4	6	219	300	268±28.4
U5	6	258	323	287.5±24.1
U6	6	143.5	186	169.7±17.2
U7	6	70.6	87.1	82.4±6.3
U8	6	72.4	98.9	86.3±11.2
U9u	6	25.1	33.6	29.4±2.9
U9g	6	14	17.8	15.7±1.2
U10u	6	21.8	31.5	26.7±3.3
U10g	6	15.8	18.3	17±1
U11u	6	21.7	33.1	26.7±4
U11g	6	14.8	23.8	18.2±2.9
U12u	6	17.3	29.9	24.2±4.4
U12g	6	15.4	17.6	16.6±0.7
U13u	6	20.1	29.1	24.6±3.4
U13g	6	14.6	15.8	15.3±0.4
U14u	6	19.3	33.4	27.4±5.5
U14g	6	10.6	15.1	13.2±1.5
U15	6	70.2	119.3	96.4±16.7
U16	6	50	64.1	60.2±5.1
U17	6	30.4	55.8	46.6±8.8
U18	6	16.75	25.7	20.2±3.3
U19	6	186	235	209.3±22.2
U20	6	184	246.1	209.5±24.5
U21	6	230	312	264±33.2
U22a	6	89.7	122.9	103.3±13.4

U22b	6	61	85.5	70.9±10.7
U22c	6	42.3	56.4	48.8±5.3
U23	6	106	160	125.8±18.4
U24	6	181	205	193±10.2
U25	6	96.6	122.6	110.8±9.1
U26	6	282	360	317.8±29.2
U27	6	45.6	83.3	61.9±12.3

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mandibula yüksekliğine (U21) ve uzunluğuna (U1) ait veriler sırasıyla incelenen atlara ait mandibulalarda $26.4 \pm 3.32 - 38.88 \pm 4$ cm olarak ölçülmüştür. Hazar Minyatür Atında ortalama 15.5 - 27.68 cm (Monfared 2013a), Yerli İran Atında ortalama 17.1 - 28.5 cm (Monfared 2013b) ve Yerli İran Merkebinde ortalama 10.8 - 19.5 cm (Monfared 2013c) olarak bildirilmiştir. Malakan Atında (Gürbüz, 2016) mandibula yüksekliği (U21) dişi hayvanlarda 249.65 ± 0.99 mm, erkek hayvanlarda 253.20 ± 4.56 mm ve mandibula uzunluğu (U1) dişi hayvanlarda 394.70 ± 1.37 mm, erkek hayvanlarda ise 393.64 ± 2.41 mm olarak rapor edilmiştir. Elde edilen ölçüm sonuçları ile literatür verileri kıyaslandığında incelenen atların mandibula yüksekliği araştırılan bütün hayvan türlerinden daha büyük değere sahiptir. Mandibula uzunluğu (U1) ise Malakan Atı dışındaki incelenen bütün hayvanlardan daha büyük uzunluktadır.

3. molar dişin aboral sınırından ölçülen mandibula yüksekliği (U22a) Orta Çağ Atlarında erkek hayvanlarda ortalama 10 ± 2.6 cm, dişi hayvanlarda ortalama 10.4 ± 0.78 cm (Pasicka, 2012) ve Malakan Atlarında erkek hayvanlarda 10.7 ± 0.21 cm, dişi hayvanlarda 9.98 ± 0.31 cm (Gürbüz, 2016) olarak rapor edilmiştir. İncelemesi gerçekleştirilen atlarda ise bu değer ortalama 10.3 ± 1.34 cm olarak ölçülmüştür.

1. molar dişin ön sınırından ölçülen mandibula yüksekliği (U22b) çalışılan materyallerde ortalama 7.09 ± 1.07 cm'dir. Bu mesafe Orta Çağ Atlarında erkek hayvanlarda ortalama 7.4 ± 0.15 cm, dişi hayvanlarda ortalama 7.4 ± 0.71 cm (Pasicka, 2012) ve Malakan Atlarında erkek hayvanlarda 7.41 ± 0.2 cm, dişi hayvanlarda 6.95 ± 0.04 cm (Gürbüz, 2016) olarak literatüre bildirilmiştir. Bu veriler doğrultusunda incelenen atlar için bu ölçüm değeri Malakan Atlarının dişi olanları dışındaki incelenen diğer verilerden daha düşük değere sahiptir.

2. premolar dişin ön sınırından ölçülen mandibula yüksekliği (U22c) Orta Çağ Atlarında erkek hayvanlarda ortalama 4.9 ± 0.15 cm, dişi hayvanlarda ortalama 5.6 ± 0.14 cm (Pasicka,

2012) ve Malakan Atlarında erkek hayvanlarda 4.84 ± 0.13 cm, dişi hayvanlarda 4.72 ± 0.3 cm (Gürbüz, 2016) olarak rapor edilmiştir. Bu mesafe çalışılan at mandibula'larında ortalama 4.88 ± 0.5 cm olarak ölçülmüştür. Elde edilen veriler kıyaslandığında Orta Çağ Atlarından daha düşük, Malakan atlarından ise daha yüksek uzunluk değerine sahip olduğu görülmüştür.

Angulus mandibula'nın caudal kenarı ile foramen mentale'nin aboral kenarı arası mesafe (U26); İran Yerli Atında ortalama 21.1 ± 9.28 cm (Monfared 2013b), Hazar Minyatür Atında ortalama 20.74 ± 5.83 cm (Monfared 2013a) ve Yerli İran Merkebinde ortalama 8.35 ± 0.43 cm (Monfared 2013c) olarak bildirilmiştir. Çalışmanın konusu olan materyallerde ise bu değer ortalama 31.78 ± 2.92 cm olarak ölçülmüştür. İncelenen literatürler ile elde edilen veriler karşılaştırıldığında çalışılan atlarının en yüksek uzunluk değerine sahip olduğu görülmüştür.

Ic4 ile foramen mentale arası mesafe (U27) Balıkesir yöresi çalışılan atlarda ortalama 6.19 ± 1.23 cm olarak ölçülmüştür. Bu mesafeye ait diğer bazı literatür verileri ise; Hazar Minyatür Atında ortalama 6.94 ± 0.29 cm (Monfared 2013a), İran Yerli Atında ortalama 7.4 ± 0.33 cm (Monfared 2013b) ve Yerli İran Merkebinde ortalama 11.15 ± 0.59 cm (Monfared 2013c) olarak rapor edilmiştir. Elde edilen ölçüm verileri ile mukayese edildiğinde incelenen at mandibula'larının en düşük uzunluk değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Diestema uzunluğu (U15); Orta Çağ Atlarında erkek hayvanlarda ortalama 7.6 ± 0.53 cm, dişi hayvanlarda ortalama 8.7 cm (Pasicka, 2012) ve Malakan Atlarında erkek hayvanlarda 8.16 ± 0.12 cm, dişi hayvanlarda 8.51 ± 0.66 cm (Gürbüz, 2016) olarak rapor edilmiştir. Bu incelenen at mandibula'larında bu uzunluk değerinin 9.64 ± 1.67 cm olduğu görülmüştür. Bu veriler doğrultusunda çalışılan atlara ait mandibulaların diestema uzunluğu incelenen literatür çalışmaları arasında en uzun değere sahiptir.

At mandibula'sı için 35 farklı noktalar arası uzunluklar ölçülmüştür. Ölçümlerden elde edilen veri sonuçları literatürde bulunan diğer at ırklarına ait incelenen literatürlerdeki verilerle karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalı incelemenin neticesinde At mandibulalarına ait verilerin bazı at ırklarına oranla daha yüksek olduğu tespit edilirken bazılarında ise düşük olduğu ortaya konulmuştur. Sonuç olarak çalışmadan elde edilen veriler veteriner hekimler için özellikle de at hekimliği ile ilgilenen klinisyen hekimler için ve veteriner hekimliğinin bilimsel çalışma alanlarında literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Driesch, A. V. D. (1976). A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Peabody Museum Bulletin I, Harvard University, Cambridge MA, USA, pp:52- 54.
- Emiroğlu, K., & Yüksel, A., (2009). Yoldaşımız At. Yapı Kredi Kültür Yayınları, No:1744. İstanbul.
- Gürbüz, İ., Demiraslan, Y., Gülbaz, F., & Aslan, K. (2016). Malakan Atı mandibula'sının cinsiyete göre morfometrik özellikleri. Eurasian Journal of Veterinary, 32(3), 136-140.
- Monfared, L. A. (2013a). Some aspects of clinical anatomy of the head region of the Caspian Miniature Horse and its clinical value during regional anesthesia. Global Veterinary, 10, 214-218.
- Monfared, L. A. (2013b). Gross anatomy of the head region of the Iranian Native Horse and its clinical value during regional anesthesia. Global Veterinary, 10, 403-407.
- Monfared, L. A. (2013c). Anatomy of the Mandibular and Maxillo- Facial Regions of the Iranian Native Donkeys and its clinical implications during regional anesthesia. Global Veterinary, 10, 658-662.
- Pasicka, E., Chrószcz, A., Janeczek, M., & Mucha, A. (2012). Craniometric analysis of Early Medieval horses *Equus przewalskii* f. *caballus* (Linnaeus, 1758) from chosen areas in Poland. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 36(6), 688-697.
- Rohlf, F. J., Marcus, L. F. (1993). A revolution in morphometrics. *trends in Ecology and Evolution*, 8, 129-132.
- Taşbaş, M., & Tecirlioğlu, S. (1966). Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12, 324-330.
- Türkmen, İ. (1983). "Türklerde At Sevgisi", Yıllar Boyu Tarih D., S.6, Haziran s.60.
- Türkmen, M. (1996). Türklerde Geleneksel Atlı Sporların Yapılışı, Kaynağı ve Bilinmeyen Yeni Boyutları (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Veterinaria, N. A. (2017). *Nomina anatomica veterinária*. International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 6th ed. Hannover, 73-147.
- Yılmaz, O. (2012). Türkiye Yerli At Irkları ve Bir Koruma Çalışması. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 22(2), 117-133.

TEKİR KEDİLERİNDE BULBUS OCULİ'NİN MAKROANATOMİK OLARAK İNCELENMESİ

Mehmet CAN

Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Anatomy, Çağış

ORCID ID: 0000-0001-9409-026X

Şükrü Hakan ATALGIN

Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Anatomy, Çağış

ORCID ID: 0000-0001-9436-6270

Mustafa KORKMAZ

Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Anatomy, Çağış

ORCID ID: 0000-0002-4493-0643

ÖZET

Çalışmanın amacı, Tekir kedilerinde bulbus oculi'nin makroanatomik olarak incelenerek morfometrik değerlerinin ortaya konulmasıdır. Yapılan çalışmada; travma, hastalık veya doğal yollarla ölen 4 dişi 4 erkek toplam 8 adet ergin Tekir kedisine ait 16 adet göz küresi kullanıldı. Diseke edilerek orbitadan ayrılan gözler hassas terazi ile ağırlıkları ölçüldü. Tartılan materyallerde; bulbus oculi, cornea, lens ve pupillaya ait 11 noktadan ölçüm yapıldı ve elde edilen veriler literatür ile karşılaştırıldı. Erkek tekir kedilerin bulbus oculi ağırlıklarının ortalaması 4.81 gr. (sağ)- 4.53 gr. (sol) ve dişilerde ise 3.85 gr. (sağ)-3.76 gr. (sol) olarak belirlendi. Materyallerde lens kalınlığı ortalaması erkek hayvanlarda 7.60 mm (sağ)- 7.52 mm (sol) ve dişi hayvanlarda ise 7.77 mm (sağ)- 7.57 mm (sol) olduğu tespit edildi. Cornea'nın DV çapının ortalaması erkek kedilerde 15.3 mm (sağ)- 15.17 mm (sol) ve dişi kedilerde ise 13.75 mm (sağ)- 14.2 mm (sol) olarak ölçüldü. Pupilla'ya ait ölçümlerde erkek kedilerde DV çap ortalaması 11.72 mm (sağ)- 1.27 mm (sol) ve dişi kedilerde ise bu değer 11.4 mm (sağ)- 11.37 mm (sol) olarak ölçüldü. Genel olarak bulbus oculi, lens, cornea ve pupillaya ait elde edilen verilerin erkek Tekir kedilerinde daha büyük olduğu görüldü. Sonuç olarak araştırmadan elde edilen bulguların göz ile ilgili hastalıklarda tanı ve tedavi yöntemlerini kolaylaştırmasının yanı sıra konu ile ilgili gelecekteki anatomik ve klinik araştırmalara ışık tutacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulbus Oculi, Cornea, Tekir Kedisi.

MACROANATOMIC EXAMINATION OF BULBUS OCULI IN TABBY CATS

ABSTRACT

The aim of the study was to examine the bulbus oculi in Tabby cats macroanatomically and reveal its morphometric values. In the study; 16 eyeballs belonging to a total of 8 adult Tabby cats, 4 female and 4 male, who died due to trauma, disease or natural causes, were used. The

eyes were dissected and separated from the orbit and their weight was measured using a precision scale. In the weighed materials; Measurements were made from 11 points belonging to the bulbus oculi, cornea, lens and pupil, and the obtained data were compared with the literature. The average bulbus oculi weight of tabby cats was determined in males at 4.81 gr. (right)- 4.53 gr. (left) and in females 3.85 gr. (right)-3.76 gr. (left). The average lens thickness was found to be 7.60 mm (right) - 7.52 mm (left) in male animals and 7.77 mm (right) - 7.57 mm (left) in female animals. The average DV diameter of the cornea was measured as 15.3 mm (right) - 15.17 mm (left) in male cats and 13.75 mm (right) - 14.2 mm (left) in female cats. In pupillary measurements, the average DV diameter in male cats was measured as 11.72 mm (right) - 1.27 mm (left) and in female cats this value was 11.4 mm (right) - 11.37 mm (left). In general, it was observed that the data obtained regarding the bulcus oculi, lens, cornea and pupil were larger in male Tabby cats. As a result, it was concluded that the findings obtained from the research will facilitate the diagnosis and treatment methods of eye-related diseases, as well as shed light on future anatomical and clinical research on the subject.

Keywords: Bulbus Oculi, Cornea, Tabby Cat.

1. Giriş

Tekir kediler en yaygın kedi türlerinden birisidir. Tekir kelimesi kedilerin postlarındaki çizgileri ifade eder. Sokaklarda zekâsı, oyunculuğu ve sevimliliği ile dikkat çeken kedilerin çoğu tekir kedisidir. Türkçedeki “tekir” kelimesi, Latince “kaplan” anlamına gelen “tigris” sözcüğünden gelmektedir. Evcil memeli hayvanlarda vücut oranlarına göre en büyük bulbus oculi kedilerde bulunur (Demircioğlu ve Yılmaz, 2019). Bulbus oculi carnivorlarda 20-24 milimetre çapındadır (Liebich, Sotonyi ve König, 2013). Carnivor grubunda bulunan, avcı türler olarak tanımlanan kedilerin gözleri frontal’de bulunduğu ve görüş alanı çakıştığı için binoküler görüşe sahiptirler (Okşar, 2017). Daha dar bir görme alanı ile daha hassas bir derinlik algısı sağlarlar ve yakındaki nesnelere odaklanma diğer hayvan türlerine göre daha başarılıdır (Yılmaz, 2019). Bulbus oculi ile ilgili yapılan literatür taramalarında; Sahel keçisi, Batı Afrika Cüce keçisi, Red Sokoto keçisi (Olopade ve ark., 2005), bufalo yavrusu (Verma ve ark., 2016), Berberi koyunu (Fornazari ve ark., 2016), deve (Abuagla ve ark., 2016) ve İvesi koyunları (Demircioğlu ve Yılmaz, 2019) üzerinde morfometrik verilere ve türler arasında karşılaştırmalara rastlanılmıştır. Tekir kedisi ile ilgili bu konuda bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

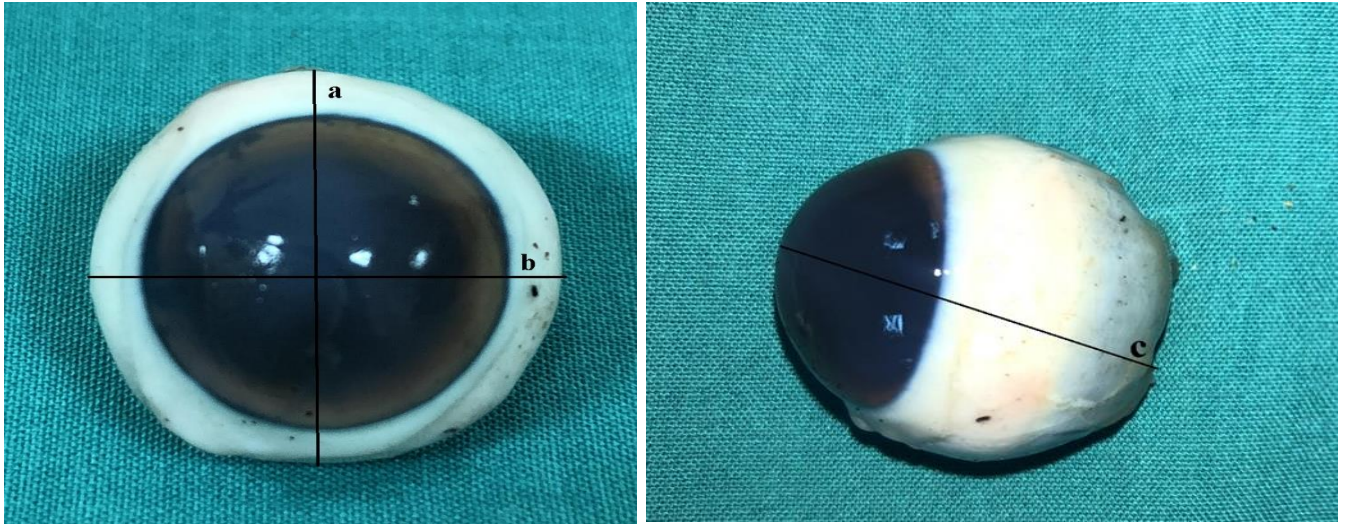
Gerçekleştirilen çalışma ile Tekir kedisine ait bulbus oculi'lere ait morfometrik incelemeler yapılarak elde edilen veriler ile bazı literatür verilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Tekir kedi bulbus oculi'si kullanılmıştır. Çalışma yapılacak bulbus oculi'ler doğal yollarla, trafik kazası veya bir hastalık sonucu ölmüş olan tekir kedilerden elde edilmiştir. Toplam 8 adet tekir kedisi (4 erkek, 4 dişi), 16 adet bulbus oculi kullanılmıştır. Bulbus Oculi'lerin deforme veya nekroze olmamış olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma yapılacak Tekir kediler arasında cinsiyet farkı gözetilmiştir.

Materyaller Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Laboratuvarına getirildikten sonra %10'luk formaldehit tespit solüsyonu içerisinde tespit edildi. Tespit işleminden sonra bulbus oculi'lere zarar vermeden, ekstirpasyon işlemi gerçekleştirildi. Daha sonra bulbus oculi'lerin ağırlıkları hassas tartı ile hesaplandı. Bulbus oculi bütün haldeyken bulbus oculi'ye ve corneaya ait ölçümler yapıldı. Daha sonra bulbus oculi'ye enine enzision yapılarak pupilla ve lens ortaya çıkarıldı. Pupilla ve lens'e ait morfometrik ölçümler yapıldı ve önemli anatomik yapılar fotoğraflandı.

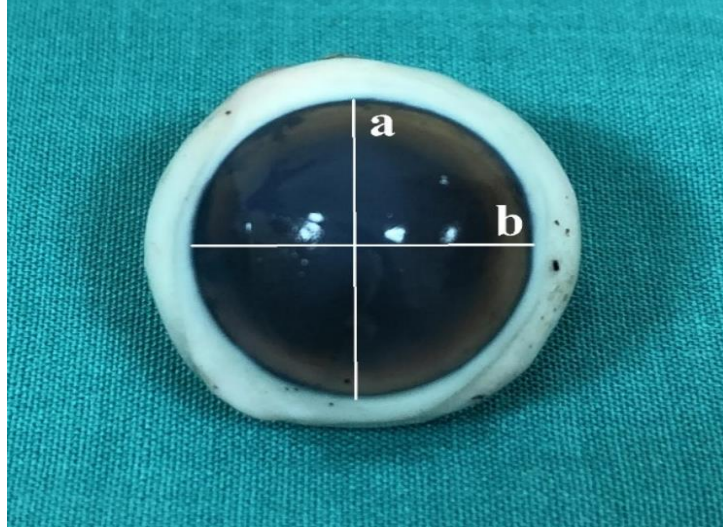
Toplamda 11 adet ölçüm noktası saptandı. Ölçüm noktaları Demircioğlu ve Yılmaz (2019)'a göre belirlendi. Terminoloji için Nomina Anatomica Veterinaria (2017) 'dan yararlanıldı. Ölçümler Piranha (PDC 1850) marka dijital kumpas yardımıyla ölçüldü.



Şekil 1. Bulbus oculi'nin ölçüm noktaları (a: DV çap, b: ML çap)

Bulbus Oculi'ye Ait Ölçüm Noktaları

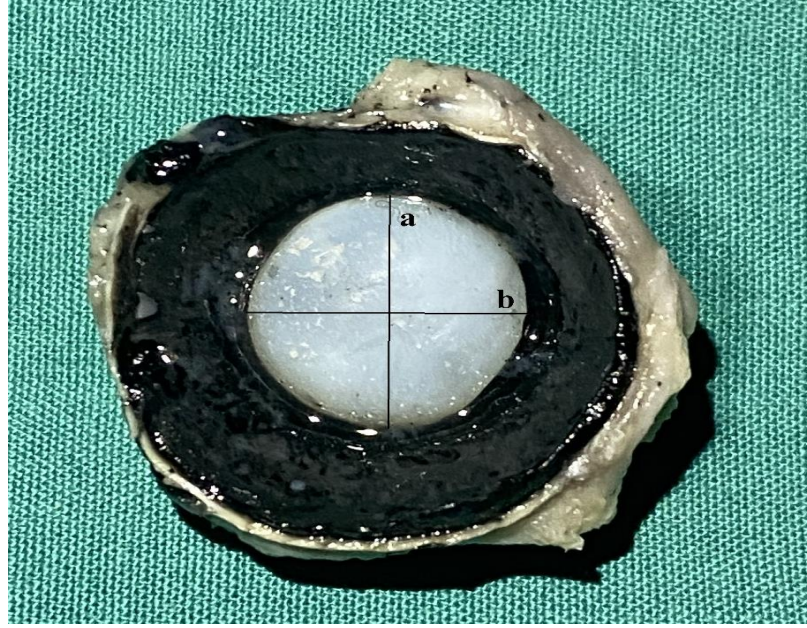
- a. Dorso-ventral (DV) çap: Bulbus oculi'nin dorsal yönde en uç noktası ile ventral yöndeki en uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 1a.).
- b. Medio-lateral (ML) çap: Bulbus oculi'nin temporal ve nasal taraftaki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 1a.).
- c. Axial uzunluk/çap: Polus anterior ile polus posterior arasındaki uzunluk (1b.).



Şekil 2. Cornea'ya ait ölçüm noktaları (a: DV çap, b: ML çap)

Cornea'ya Ait Ölçüm Noktaları

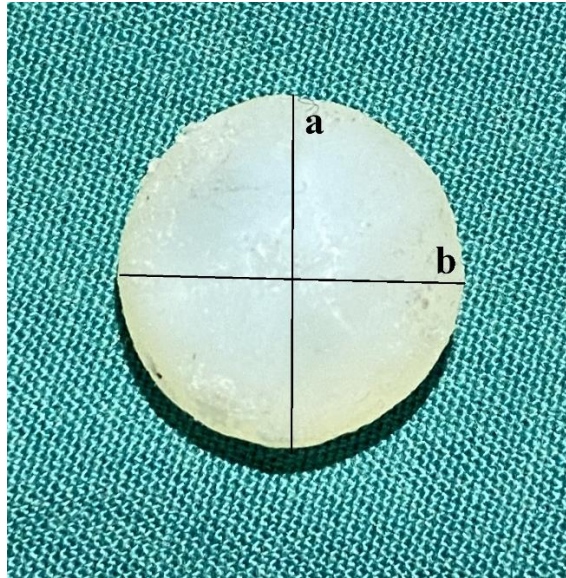
- a. Dorso-ventral (DV) çap: Cornea'nın dorsal yönde en uç noktası ile ventral yöndeki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 2.).
- b. Medio-lateral (ML) çap: Cornea'nın temporal ve nasal taraftaki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 2.).



Şekil 3. Pupilla'ya ait ölçüm noktaları (a: DV çap, b: ML çap)

Pupilla'ya Ait Ölçüm Noktaları

- a. Dorso-ventral (DV) çap: Pupilla'nın dorsal yönde en uç noktası ile ventral yöndeki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 3.).
- b. Medio-lateral (ML) çap: Pupilla'nın temporal ve nasal taraftaki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 3.).



Şekil 4. Lense ait ölçüm noktaları. (a: DV çap, b: ML çap.)

Lens'e Ait Ölçüm Noktaları

- a. Dorso-ventral (DV) çap: Lensin dorsal yönde en uç noktası ile ventral yöndeki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 4).

- b. Medio-lateral (ML) çap: Lensin temporal ve nasal taraftaki uç noktaları arasındaki uzunluk (Şekil 4).
- c. Kalınlık: Lensin orta noktasının anterior ve posterior uç noktaları arasındaki uzunluk.

3. BULGULAR

Bulbus oculi incelenen tüm kedilerde yuvarlak şekildaydı. Enine enzisyon yapıldığında saydam jel kıvamında olan humor vitreus sıvısının çıktığı gözlemlendi. Humor vitreus boşaltılıp lens çıkarıldığında bulbus oculi'nin posterior kısmında tapedum lucidum tespit edildi. Tapedum lucidum'un renginin kedilerin hepsinde sarı renkte olduğu görüldü.

Erkek tekir kedilerin bulbus oculi'lerine ait parametreler Tablo 1'de, dişi tekir kedilerin bulbus oculi'lerine ait parametreler ise Tablo 2'de gösterildi. Erkek tekir kedilerin ölçüm sonuçlarının dişi tekir kedilerin ölçüm sonuçlarından genel olarak daha büyük olduğu belirlendi. Erkek tekir kedilerin bulbus oculi ağırlıkları dişi kedilere göre daha fazla olduğu tespit edildi. Erkek kedilerin sağ bulbus oculi'lerin ağırlıkları ortalama 4,81; dişi kedilerin sağ bulbus oculi ağırlıklarının ortalaması ise 3,85 olarak hesaplandı. Erkek kedilerin sol bulbus oculi ağırlıklarının ortalaması ise 4,53; dişi kedilerin ise 3,76 olarak bulundu. Cinsiyet farkı gözetmeksizin, bulbus oculi'lerin ML çaplarının ortalaması DV çaplarının ortalamasından fazla olduğu tespit edildi. Bulbus oculi'lerin DV çaplarının ortalaması erkek kedilerde 19,24; dişi kedilerde ise 18,23, ML çaplarının ortalaması ise erkek kedilerde 20,07; dişi kedilerde ise 18,18 olarak bulundu. Axial çapın uzunluğu erkek kedilerde daha büyük olduğu sonucuna varıldı.

Cornea'ya ait ölçüm sonuçları da erkek kedilerde dişi kedilere göre daha büyüktü. Cornea'nın DV çapının ortalaması erkek kedilerde 15,23; dişi kedilerde ise 13,97 olarak saptandı. ML çapının ortalaması ise erkek kedilerde 15,98; dişi kedilerde ise 14,76 olarak bulundu.

Pupilla'ya ait ölçümlerde erkek kedilerde DV çap ortalaması 11,49; dişi kedilerde ise 11,38 olarak hesaplandı. Pupilla'nın ML çap ortalaması ise erkek kedilerde 12,49; dişi kedilerde ise 11,16 olarak bulundu.

Lens'e ait veriler hemen hemen birbirlerine yakın değerdedir. Arada önemli sayılabilecek fark gözetilmemiştir.

Tablo 1. Erkek kedilerde bulbus oculi'ye ait parametreler

PARAMETRE	E1	E2	E3	E4	Ortalama
Sağ bulbus oculi ağırlığı (gr)	4,82	4,70	5,15	4,58	4,81
Sol bulbus oculi ağırlığı (gr)	4,36	4,53	4,85	4,41	4,53
Sağ bulbus oculi DV çap (mm)	19,6	19,4	19,7	18,2	19,22
Sol bulbus oculi DV çap (mm)	18,8	20	19,3	19	19,27
Sağ bulbus oculi ML çap (mm)	20,3	20	20,4	19	19,92
Sol bulbus oculi ML çap (mm)	19,9	21	20	20	20,22
Sağ bulbus oculi axial çap (mm)	21,2	20,3	19,8	19,8	20,27
Sol bulbus oculi axial çap (mm)	19	19,8	19,6	19,3	19,42
Sağ cornea DV çap (mm)	15,4	15	15,9	14,9	15,3
Sol cornea DV çap (mm)	15,2	14,8	15,5	15,2	15,17
Sağ cornea ML çap (mm)	15,8	16	16,9	15,5	16,05
Sol cornea ML çap (mm)	15,6	15,6	16,5	16	15,92
Sağ pupilla DV çap (mm)	12	11,1	11,2	12,6	11,72
Sol pupilla DV çap (mm)	11	11,1	11,8	11,2	11,27
Sağ pupilla ML çap (mm)	13,1	12,2	12,2	13	12,62
Sol pupilla ML çap (mm)	12,1	11,9	13,2	12,3	12,37
Sağ lens DV çap (mm)	11,1	10,7	11,7	10,9	11,1
Sol lens DV çap (mm)	10,8	10,6	11	10,8	10,8
Sağ lens ML çap (mm)	10,9	10,3	11,2	10,5	10,72
Sol lens ML çap (mm)	10,3	10,4	10,8	10,4	10,47
Sağ lensin kalınlık çapı (mm)	7,91	7,3	7,4	7,8	7,60
Sol lensin kalınlık çapı (mm)	7,6	7,3	7,3	7,9	7,52

Tablo 2. Dişi kedilerde bulbus oculi'ye ait parametreler

PARAMETRE	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Sağ bulbus oculi ağırlığı (gr)	3,76	3,26	3,80	4,58	3,85
Sol bulbus oculi ağırlığı (gr)	4,05	3,33	3,30	4,36	3,76
Sağ bulbus oculi DV çap (mm)	17,4	17,7	19,3	18,2	18,15
Sol bulbus oculi DV çap (mm)	18,4	16,8	18,2	19,9	18,32
Sağ bulbus oculi ML çap (mm)	18,1	14,3	20,4	19,1	17,97
Sol bulbus oculi ML çap (mm)	19,2	14,6	19,1	20,7	18,4
Sağ bulbus oculi axial çap (mm)					19,52
	19,8	17,4	21	19,9	
Sol bulbus oculi axial çap (mm)	19,8	19,1	19,6	20,1	19,65
Sağ cornea DV çap (mm)	13,6	13,1	13,7	14,6	13,75
Sol cornea DV çap (mm)	13,6	14	13,9	15,3	14,2
Sağ cornea ML çap (mm)	14,7	14,3	14,6	15,1	14,67
Sol cornea ML çap (mm)	14,4	14,6	14,7	15,7	14,85
Sağ pupilla DV çap (mm)	11,9	11,8	11,5	10,4	11,4
Sol pupilla DV çap (mm)	11,6	11,4	11,3	11,2	11,37
Sağ pupilla ML çap (mm)	10,9	10,9	11,2	11,6	11,15
Sol pupilla ML çap (mm)	10,6	10,4	11,9	11,8	11,17
Sağ lens DV çap (mm)	10,7	10,6	10,5	10,7	10,62
Sol lens DV çap (mm)	11,1	11	11	10,6	10,92
Sağ lens ML çap (mm)	10,4	10,3	10,2	10,5	10,35
Sol lens ML çap (mm)	10,6	10,5	10,6	10,2	10,47
Sağ lensin kalınlık çapı (mm)	7,9	7,9	7,9	7,4	7,77
Sol lensin kalınlık çapı (mm)	7,4	7,6	7,4	7,9	7,57

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışma sonucu erkek kedilerin bulbus oculi ağırlıklarının ortalaması 4,67 bulunmuştur. Dişi kedilerin bulbus oculi ağırlıklarının ortalaması ise 3,80 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular tayininde erkek kedilerin bulbus oculi ağırlıklarının ortalaması dişi kedilerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Sağ ve sol bulbus oculi'nin morfometrik incelemesinde elde edilen parametreler arasında önemli sayılabilecek farklar gözlemlenmiştir. Sağ bulbus oculi'nin ML ve DV çapları sol bulbus oculi'nin ML ve DV çaplarından fazla çıkmaktadır. Bulbus oculi dorsalden basık olduğu için ML çap uzunluklarının değeri daha fazla çıkmaktadır. Lens kalınlıkları hemen hemen bütün kedilerde birbirine yakın değerlerde bulunmuştur.

Demircioğlu ve Yılmaz (2019)'a göre memeli hayvanlar arasında oransal olarak en büyük bulbus oculi kedilerde bulunmaktadır. İvesi koyunlarında yaptıkları çalışmada bulbus oculi

ağırlık ortalamalarını erkeklerde sağ bulbus oculi ağırlığı; 11.92 ± 0.37 gr, sol bulbus oculi ağırlığı; 12.39 ± 0.37 gr, dişilerde ise sağ bulbus oculi ağırlığı; 15.69 ± 0.47 gr, sol bulbus oculi ağırlığı; 15.57 ± 0.48 gr olarak tespit etmişlerdir.

Olopade ve ark. (2005)' nın yapmış olduğu çalışmada; sahel keçilerinde bulbus oculi ağırlığı 7.02 ± 0.98 gr; red sokoto keçilerinde 5.27 ± 0.15 gr; West African dwarf keçilerinde 7.91 ± 1.08 gr olarak tespit edilmiştir. Verma ve ark., (2016)'a göre develerde sağ bulbus oculi ağırlığı 21.30 ± 3.11 gr; sol bulbus oculi ağırlığı 21.10 ± 2.75 gr olarak saptanmıştır. Tekir kedisine ait bulbus oculi ağırlıkları ise; erkek hayvanlarda sağ; 4.81 gr, sol; 4.53 gr ve dişi hayvanlarda sağ; 3.85 ve sol; 3.76 gr olarak tartılmıştır. İncelenen literatürden elde edilen verilere göre tekir kedisi bulbus oculi ağırlığı cinsiyet fark etmeksizin en düşük değere sahiptir.

Verma ve ark. (2016) mandalarda (*Bubalus bubalus*) bulbus oculi'nin ML çapını 35.10 ± 0.38 mm, DV çapını 34.3 ± 0.42 mm olarak bildirmiştir. Olopade ve ark. (2005) ise üç farklı Nijerya keçisi üzerine yaptıkları çalışmada bulbus oculi'nin sahel keçilerinde sağ ML çapı erkeklerde 8.12 ± 0.53 mm, dişilerde 8.34 ± 0.36 ; sol ML çapı erkeklerde 8.14 ± 0.34 mm, dişilerde 8.20 ± 0.44 mm, West African dwarf keçilerinde sağ ML çapı erkeklerde 8.16 ± 0.74 mm, dişilerde 8.50 mm, sol ML çapı erkeklerde 7.70 ± 0.67 mm, dişilerde 8.47 ± 0.39 mm, red sokoto keçilerinde ise sağ ML çapı erkeklerde 8.07 ± 0.15 mm, dişilerde 8.83 ± 0.34 mm, sol ML çapı erkeklerde 7.87 ± 0.29 mm, dişilerde 8.70 ± 0.31 mm olarak bildirmiştir. Aynı çalışmada; bu keçi ırklarının bulbus oculisinin sahel keçilerinde sağ DV çapı erkeklerde 7.17 ± 0.46 mm, dişilerde 7.21 ± 0.49 ; sol DV çapı erkeklerde 7.09 ± 0.37 mm, dişilerde 7.13 ± 0.52 mm, West African dwarf keçilerinde sağ DV çapı erkeklerde 6.82 ± 0.70 mm, dişilerde 7.43 ± 0.35 mm, sol DV çapı erkeklerde 6.88 ± 0.87 mm, dişilerde 7.39 ± 0.27 mm, red sokoto keçilerinde ise sağ DV çapı erkeklerde 6.97 ± 0.19 mm, dişilerde 7.70 ± 0.34 , sol DV çapı erkeklerde 7.17 ± 0.03 mm, dişilerde 7.53 ± 0.21 mm olarak bildirmiştir. Çalışmada bulbus oculinin DV çapını erkeklerde sağ; 25.95 ± 0.49 mm, sol; 26.56 ± 0.53 mm; dişilerde sağ; 29.33 ± 0.44 mm, sol; 28.38 ± 0.46 mm, ML çapı ise erkeklerde sağ; 28.11 ± 0.42 mm, sol; 27.50 ± 0.39 mm olarak belirlendi.

Fornazari ve ark. (2016) berberi koyununda (*Ammotragus lervia*) corneanın ML çapını 25.05 ± 2.18 mm, DV çapını 17.95 ± 1.68 mm olarak bildirmiştir. Çalışmada corneanın ML çapını erkeklerde sağ 21.99 ± 0.30 mm, sol 21.98 ± 0.32 mm, dişilerde sağ 24.09 ± 0.38 mm, 24.09

± 0.40 mm olarak belirlendi. DV çapını erkeklerde sağ 17.08 ± 0.26 mm, sol 16.87 ± 0.38 mm, dişilerde 17.88 ± 0.43 mm, sol 18.66 ± 0.40 mm olarak tespit edildi.

Fornazari ve ark. (2016) berberi koyununda (*Ammotragus lervia*) yaptıkları çalışmada lens kalınlığını 9.4 ± 0.33 mm olarak bildirmiştir. Verma ve ark. (2016) mandalarda (*Bubalus bubalus*) lensin kalınlığını 8.67 ± 0.15 mm olarak bildirmiştir. İvesi koyunlarının lens kalınlığını erkeklerde sağ 8.87 ± 0.21 mm, sol 9.28 ± 0.16 mm, dişilerde sağ 10.08 ± 0.14 mm, sol 10.36 ± 0.16 mm olarak belirlendi. Gerçekleştirilen çalışmada lens kalınlığı ortalaması erkek hayvanlarda; sağ 7.60 mm- sol 7.52 mm ve dişi hayvanlarda; sağ 7.77 - sol 7.57 mm olarak ölçüldü. Elde edilen verilen verilere göre incelenen literatürdeki hayvanlar arasında Tekir kedileri en düşük lens kalınlık değerine sahiptir.

Abuagla ve ark. (2016) develerde pupillanın çapını sağ 2.04 ± 0.21 cm, sol 2.08 ± 0.23 cm olarak bildirmiştir. İvesi koyunları üzerinde yapılan çalışmada DV çapı erkeklerde sağ 6.75 ± 0.28 mm, sol 7.38 ± 0.33 mm; dişilerde sağ 7.49 ± 0.28 mm, sol 7.69 ± 0.24 mm olarak belirlenmiştir. Pupillaya ait ML çap ise erkeklerde sağ 11.88 ± 0.29 mm, sol 11.83 ± 0.35 mm, dişilerde sağ 13.58 ± 0.24 mm, sol 13.71 ± 0.24 mm olarak bildirilmiştir (Demircioğlu ve Yılmaz, 2019). Yapılan çalışmada pupillanın DV çapı erkeklerde; sağ 11.72 - sol 11.27 mm ve dişilerde; sağ 11.4 - sol 11.37 mm olarak ölçülmüştür. Pupillanın ML çapı ise erkeklerde; sağ 12.62 - sol 12.37 mm ve dişilerde; sağ 11.15 - sol 11.17 mm olarak tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre Tekir kedisinin pupillasının ML ve DL çapları deveden küçük İvesi koyunlarından ise büyük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

Abuagla, I. A., Ali, H. A., & Ibrahim, Z. H. (2016). An Anatomical Study On the Eye of the One-Humped Camel (*Camelus Dromedarius*). *International Journal of Veterinary and Animal Research*, 5 (3): 137-141.

Demircioğlu, İ. & Yılmaz, B. (2019). İvesi Koyunlarında (*Ovis aries*) Bulbus Oculi'nin Morfometrik Yapısının İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*.

Fornazari, G. A., Montiani-Ferreira, F., de Barros Filho, I.R., Somma, A. T., & Somma, B. (2016). The Eye of the Barbary Sheep or Aoudad (*Ammotragus lervia*): Reference Values for Selected Ophthalmic Diagnostic Tests, Morphologic and Biometric Observations. *Open Veterinary Journal*, 6 (2): 102-113.

König, H. E., Liebich, H.G. & Sotonyi, P. (2013). Göz (organum visus). Kürtül, İ. Ve Türkmenoğlu, İ. ve Pazvant, G. ve Gezer İnce, N. *Veteriner Anatomi (Evcil Memeli Hayvanlar)* (6. Baskı, s. 579-600) içinde. Medipres Yayıncılık (Orijinal eserin yayın tarihi, 2013).

Nomina Anatomica Veterinaria (2017). *International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (ICVGAN)*, Published by the Editorial Committee, Hannover.

Okşar, D. (2017). Akkaraman koyununda bulbus oculi'nin anatomik incelenmesi, Kayseri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Olopade, J. O., Kwari, H. D., Agbashe, I. O., Onwuka, S. K. (2005). Morphometric Study of the Eyeball of Three Breeds of Goats in Nigeria. *International Journal of Morphology*, 23 (4): 377-380

Verma, A., Pathak, A., Farooqui, M. M., Prakash, A., & Kumar, P. (2016). Gross and Morphometrical Observations of Eyeball in Buffalo Calf (*Bubalus bubalus*). *Ruminant Science*. 5 (2): 169-172

Yılmaz, C. (2019). Farklı Köpek Irklarında Bulbus Oculi'nin Makroanatomik ve Taramalı Elektron Mikroskopik Olarak İncelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

OCCURENCE OF *Strongylus vulgaris* OF DOMESTIC MOUNTAIN HORSE IN SERBIA**Ivan PAVLOVIC**

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0003-4751-6760**Slavica ZIVKOVIC**

Agricultural School PKB, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0009-0000-9905-062X**Aleksandra TASIC**

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0002-8361-5697**Marija PAVLOVIC**

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0003-1709-0412**Nemamja ZDRAVKOVIC**

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0002-3925-4409**ABSTRACT**

Large strongyles are considered one of the most pathogenic parasites that can affect equines. Horses can be affected by three primary species of large strongyles, namely: *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus* and *S. equinus*. *S. vulgaris*, also known as the bloodworm, is the most significant and detrimental large strongyle. The life cycle is direct. Eggs are passed in the faeces and the first-stage larva that hatches from each egg moults twice to the third, infective stage. Infection of horses is by ingestion of these larvae. Once ingested, *S. vulgaris* larvae penetrate the mucosal lining of the horse's gastrointestinal tract, typically in the cecum or colon. They molt into fourth stage larvae (L4) in the submucosa, migrating into the small arteries. Subsequently, these larvae migrate into the cranial mesenteric artery and its branches, which are responsible for delivering oxygenated blood and nutrients to the intestines. In rare cases, the larvae can enter other vessels and spread throughout the horse's body. Several months later, these larvae molt into fifth stage larvae (L5) and return to the gut wall where nodules form around the larvae. These nodules rupture releasing young adult parasites into the intestinal lumen. During examinations of the domestic mountain horse which are autochthonous breed, kept in a semi-free system the highest prevalence has infection with *Strongylus edentatus* we established at 41.53% horses. During our research, despite the high prevalence, the intensity of infections was low, so we had no recorded clinical cases of the disease.

Keywords: *Strongylus vulgaris*, domestic mountain horse, epidemiology, Serbia

SAKSI ÇALIŞMALARINDA MİKROBİYAL GÜBRELERİN PAMUK- AMARANTHUS PALMERİ REKABETİNE ETKİSİ

Filiz ERBAŞ

Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection,
Koçarlı/AYDIN

ORCID ID: 0000-0001-7490-1280

ÖZET

Amaranthus palmeri S. Watson (Dev horozibiği) ülkemizde 2016 yılında kayıt altına alınmış tek yıllık, otsu ve istilacı bir yabancı ot türü olup, pamuk gibi birçok yazlık kültür bitkisini istila ederek büyük verim kayıplarına yol açma kapasitesine sahiptir. Son yıllarda ülkemizde piyasaya sürülen mikrobiyal gübrelerin besin maddelerine erişimi kolaylaştırması gibi birçok faydasının yanı sıra, yabancı otlar ile abiyotik faktörlerin sebep olduğu stres koşullarından bitkileri korumak, bitkilerin erken çimlenmesini ve köklerinin güçlenmesini sağlamak gibi etkileri de bulunmaktadır. Bu nedenle *A. palmeri*'nin pamuğa verdiği zararların mikrobiyal gübreler aracılığıyla azaltılması açısından piyasada bulunan ve farklı canlı mikroorganizmalar içeren bazı mikrobiyal gübrelerin (Accudo, BMusa Green, BMusaVita ve Bontera), *A. palmeri* (1 ve 2 adet/saksı)-pamuk (1 adet/saksı) rekabetindeki etkileri saksı çalışmalarıyla değerlendirilmiştir. Çalışmalar 2021-2022 yıllarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 2 tekrarlı ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yıllar arasındaki interaksiyon önemsiz bulunduğu için her iki yılın ortalamaları birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve Duncan testi ($p < 0,05$) ile ortalamalar karşılaştırılmıştır. Uygulamaların bitkilerin boyu ile yaş ve kuru ağırlığına etkisinin, pamuğun ve *A. palmeri*'nin monokültür olarak yetiştirildiği saksılarla karşılaştırılarak değerlendirildiği çalışmada, pamuk boyu ile yaş ve kuru ağırlığının uygulama yapılmayan saksılarda en yüksek değerlerde olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde bir ya da iki *A. palmeri* bulunan saksılardaki *A. palmeri* boyu, yaş ve kuru ağırlığı da uygulama yapılmayan saksılarda en yüksek değeri almıştır. Sonuç olarak yapılan mikrobiyal gübre uygulamalarının pamuk-*A. palmeri* rekabetinde her iki bitkiye de avantaj sağlamadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, yabancı ot, rekabet, mikrobiyal gübre

EFFECT OF MICROBIAL FERTILIZERS ON COTTON-AMARANTHUS PALMERI COMPETITION IN POT STUDIES

ABSTRACT

Amaranthus palmeri S. Watson (Palmer amaranth) is an annual, herbaceous and invasive weed species recorded in our country in 2016 and has the capacity to cause major yield losses by invading many summer crop plants such as cotton. Microbial fertilizers, which have been introduced to the market in our country in recent years, have many benefits such as facilitating access to nutrients, as well as protecting plants from stress conditions caused by weeds and abiotic factors, ensuring early germination of plants and strengthening their roots. For this reason, in order to reduce the damage caused by *A. palmeri* to cotton through microbial fertilizers; effects of some microbial fertilizers, that are available on the market and containing different living microorganisms (Accudo, BMusa Green, BMusaVita and Bontera), on competition of *Amaranthus palmeri*-cotton were evaluated in pot studies. The studies were conducted in 2021-2022 according to the completely randomized design with 2 repetitions and 4 replications. Since the interaction between the years was found to be insignificant, the averages of both years were combined and subjected to analysis of variance and the averages were compared with the Duncan test ($p<0.05$). In the study, where the effects of the applications on the height, fresh and dry weight of the plants were evaluated by comparing them with the pots in which cotton and *A. palmeri* were grown as monoculture, it was determined that the cotton height, fresh and dry weight were at the highest values in the pots where the application was not made. Likewise, the height, fresh and dry weight of *A. palmeri* in pots with one or two *A. palmeri* had the highest value in pots without application. As a result, it was determined that microbial fertilizer applications did not provide an advantage to both plants in the cotton-*Amaranthus palmeri* competition.

Keywords: Cotton, weed, competition, microbial fertilizer

1. GİRİŞ

Amaranthus palmeri S. Watson (dev horozibiği) ülkemizde 2016 yılında kayıt altına alınmış (Eren vd., 2016), tek yıllık, geniş yapraklı, otsu ve dioik bir bitki türüdür (Ribeiro vd. 2014; Vélez-Gavilán, 2019). İstila kapasitesi yüksek olan bir tür olarak tanımlanan bu bitki Avrupa, Asya, Avustralya ve Kuzey Amerika'nın batı bölgelerinde hızla yayılım göstermiş ve A.B.D'nin Güney bölgelerinde pamuk, mısır ve soya fasulyesinde ciddi zararlara yol açan yabancı ot haline gelmiştir (Steckel, 2007).

Pamuk ile *A. palmeri* rekabetinin incelendiği bir çalışmada her 9,1 metrelik pamuk sırasında *A. palmeri* yoğunluğu 1'den 10'a çıktıkça pamuk verimi %13'ten %54'e kadar azalmış (Morgan vd., 2001), pamuğun farklı yaprak dönemlerinde *A. palmeri*'nin tarlaya şaşırtılması sonucunda pamuk verimine etkilerinin incelendiği bir başka çalışmada, pamuğun 3 veya 8 yaprak dönemindeyken şaşırtılan *A. palmeri* bitkilerinin toplamda en fazla %60 verim kaybına neden olduğu belirlenmiştir. Pamuktaki verim kaybının azaltılması için pamuğun 12 yaprak döneminden öncesine kadar *A. palmeri* ile etkileşiminin engellenmesi gerektiği, daha sonraki dönemlerde çıkış yapan *A. palmeri*'lerin pamuk verimini etkilemediği ancak toprak tohum bankasına katkı sağladığı belirlenmiştir (Rae vd., 2013).

Son yıllarda ülkemizde de piyasaya sürülen mikrobiyal gübreler, çevreye dost bir şekilde kültür bitkilerinin verimini arttırmakta kullanılan ürünler olup, organik madde dekompozisyonu ile bitkilerin magnezyum, demir, potasyum, azot ve fosfora erişimini kolaylaştırmak gibi faydalar sağlayan ve bünyesinde canlı hücreler veya mikrobiyal suşlar içeren toprağa veya tohuma uygulanan ürünlerdir (Youssef vd., 2014; Lalitha, 2017; Milton vd., 2020). Mikrobiyal gübrelere yönelimin artmasındaki sebeplerden birisi de çinko, potasyum ve fosfor çözünürlüğü, azot fiksasyonu, hormon üretimi, sideroforlar ve çeşitli hidrolitik enzimler gibi doğal süreçler yoluyla besin maddeleri sağlayarak bitkileri birçok hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile abiyotik faktörlerin sebep olduğu stres koşullarından korumasıdır (Singh vd., 2022; Chaudhary vd., 2022) Mikrobiyal gübrelerin aynı zamanda bitkinin erken çimlenmesini teşvik eden ve bitki köklerini güçlendiren özelliklerinin bulunduğu bildirilmesi (Anonim, 2023) yabancı otlarla rekabette bitkiyi avantajlı duruma geçirecek özelliklerinin olup olmadığı sorusunu sormamıza neden olmuştur.

Bu nedenle bu çalışma ülkemize istilacı bir tür olarak giriş yapan *A. palmeri*'nin pamukta rekabet ve stresten dolayı oluşturduğu zararın azaltılmasında ülkemizde kullanılan mikrobiyal gübrelerin etkisinin araştırılması için yürütülmüştür.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Çalışmalar ADÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü elekevinde 2021 ve 2022 yıllarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı saksı denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Çalışmalarda 12 litre hacimli saksılarda 1/2 toprak, 1/4 torf ve 1/4 perlit olacak şekilde saksı karışımı, May505 çeşidi pamuk tohumları ve Çukurova bölgesinden 2020 yılında toplanmış *A. palmeri* tohumları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan mikrobiyal gübrelerin dozları ve içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Saksı çalışmalarında Çizelge 2'de verilen 17 farklı uygulamanın yapıldığı saksılara, *A. palmeri* tohumları (1 veya 2 adet) ile

etiketinde yazdığı şekilde mikrobiyal gübre uygulaması yapılmış pamuk (1 adet) tohumları 09.06.2021 ve 09.06.2022 tarihlerinde ekilerek bitkilerin 20 gün sonra boyları ölçülmeye başlanmıştır. Sekiz hafta süren haftalık boy ölçümlerinden sonra bitkiler toprak üstünden kesilerek yaş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Kuru ağırlıkların alınması için bitkiler etüv içerisinde 65 °C’de 48 saat bekletilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmalarda kullanılan mikrobiyal gübreler, dozları ve özellikleri

Mikrobiyal Gübre			
Adı	İçeriği	Dozu	Uygulama Şekli
Accudo	Canlı Organizma Sayısı 3 X 10 ⁸ kob*/ml <i>Bacillus licheniformis</i>	200 ml / 100 kg tohum	Belirtilen dozda tohumlara uygulanarak ekim yapılır.
BMusa Green	Canlı Organizma Sayısı: 1×10 ⁷ kob/ml <i>Bacillus megaterium</i> RC07, <i>Pantoea agglomerans</i> RC58, <i>Pseudomonas fluorescens</i> RC77	1 L/100 L su	Elde edilen çözelti bir gece bekletilir, tohumlar içine daldırılır, gölgede bir gece kurutulur ve ekim yapılır.
BMusa Vita	Canlı Organizma Sayısı: 1×10 ⁷ kob/ml <i>Bacillus megaterium</i> RC3D, <i>Bacillus subtilis</i> RC521, <i>Pseudomonas fluorescens</i> RC512		
Bontera	Canlı Organizma Sayısı: 2,5 x 10 ⁷ kob/gr <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , <i>Bacillus pumilus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Trichoderma konigii</i> , Organik Madde%60, Toplam Humik & Fulvik Asit %65	100 g/1 L Bontera çözeltisi 30 litre su ile karıştırılır.	Belirtilen dozda uygulama yapılarak tohumlar 1 gün gölgede kuruduktan sonra ekim yapılır.

*Koloni oluşturan birim

Çizelge 2. Saksı çalışmalarında yapılan uygulamalar

Pamuk (Uygulamasız)	Pamuk (Uygulamasız) + 1 <i>A. palmeri</i>	Pamuk (Uygulamasız) + 2 <i>A. palmeri</i>
Pamuk (Accudo)	Pamuk (Accudo) + 1 <i>A. palmeri</i>	Pamuk (Accudo) + 2 <i>A. palmeri</i>
Pamuk (BMusa Green)	Pamuk (BMusa Green) + 1 <i>A. palmeri</i>	Pamuk (BMusa Green) + 2 <i>A. palmeri</i>
Pamuk (BMusa Vita)	Pamuk (BMusa Vita) + 1 <i>A. palmeri</i>	Pamuk (BMusa Vita) + 2 <i>A. palmeri</i>
Pamuk (Bontera)	Pamuk (Bontera) + 1 <i>A. palmeri</i>	Pamuk (Bontera) + 2 <i>A. palmeri</i>
	1 <i>A. palmeri</i>	2 <i>A. palmeri</i>

En son alınan boy ölçümleri ile yaş ve kuru ağırlıklardan elde edilen veriler IBM SPSS Statistics Version 21’de General Linear Model/Univariate’de tekrar*uygulama etkileşimini açısından kontrol edilmiştir. Etkileşimin önemsiz bulunduğu için her iki yılın ortalamaları birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve Duncan testi (p<0,05) ile ortalamalar karşılaştırılmıştır.

2.2. Deneysel Sonuçlar

Uygulamaların pamuğun boyu, yaş ve kuru ağırlığına olan etkileri Çizelge 3'te verilmiştir. Tüm uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde *A. palmeri* bulundurmeyen saksılardaki pamuk boyu, yaş ve kuru ağırlığının *A. palmeri* bulunduranlardan farklı ve yüksek olduğu görülmüştür. Ancak yapılan mikrobiyal gübre uygulamalarının aynı sayıda *A. palmeri* içeren pamuğun boyu, yaş ve kuru ağırlığına istatistiki anlamda bir katkı sağlamadığı belirlenmiştir. Bu durum uygulamaların kendi içinde değerlendirildiği istatistiki analizlerde de görülmüş ve *A. palmeri* sayısının aynı olduğu uygulamalara yapılan varyans analizi önemsiz çıkmıştır. Uygulama yapılmayan pamuğun boyu, yaş ve kuru ağırlığı en yüksek değerleri sağlamıştır.

Çizelge 3. Uygulamaların pamuk boyu, yaş ve kuru ağırlığına etkisi

	Boy (cm)		Yaş Ağırlık (g)		Kuru Ağırlık (g)	
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata
Pamuk (Uygulamasız)	99,3 ± 2,8	**c	293,5 ± 86,4	c	98,1 ± 35,1	c
Pamuk (Accudo)	94,0 ± 2,2	bc	184,0 ± 31,3	b	55,2 ± 7,2	b
Pamuk (BMusa Green)	96,3 ± 5,5	c	231,0 ± 58,6	bc	61,5 ± 17,7	b
Pamuk (BMusa Vita)	80,3 ± 7,2	b	137,0 ± 34,7	b	38,4 ± 9,4	ab
Pamuk (Bontera)	86,3 ± 9,5	bc	224,5 ± 74,2	bc	61,8 ± 18,8	b
Pamuk (Uygulamasız) + 1 <i>A. palmeri</i>	41,5 ± 4,6	a	27,5 ± 7,5	a	7,7 ± 1,2	a
Pamuk (Accudo) + 1 <i>A. palmeri</i>	36,3 ± 2,3	a	12,0 ± 1,2	a	4,0 ± 0,6	a
Pamuk (BMusa Green) + 1 <i>A. palmeri</i>	35,5 ± 3,2	a	17,5 ± 3,9	a	6,9 ± 0,9	a
Pamuk (BMusa Vita) + 1 <i>A. palmeri</i>	34,5 ± 5,0	a	14,0 ± 3,7	a	5,0 ± 1,7	a
Pamuk (Bontera) + 1 <i>A. palmeri</i>	37,8 ± 3,8	a	18,0 ± 4,2	a	5,6 ± 1,1	a
Pamuk (Uygulamasız) + 2 <i>A. palmeri</i>	41,0 ± 5,1	a	20,5 ± 5,3	a	6,2 ± 2,1	a
Pamuk (Accudo) + 2 <i>A. palmeri</i>	31,0 ± 4,8	a	13,0 ± 3,0	a	4,5 ± 0,9	a
Pamuk (BMusa Green) + 2 <i>A. palmeri</i>	36,3 ± 6,5	a	24,0 ± 7,6	a	7,1 ± 2,0	a
Pamuk (BMusa Vita) + 2 <i>A. palmeri</i>	37,3 ± 3,5	a	15,5 ± 2,9	a	4,9 ± 0,6	a
Pamuk (Bontera) + 2 <i>A. palmeri</i>	32,5 ± 2,7	a	12,0 ± 1,8	a	6,8 ± 1,7	a

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0,05$ önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Uygulamaların bir adet ve iki adet *A. palmeri* varlığında *A. palmeri*'ye etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiş ve bir adet *A. palmeri* varlığında *A. palmeri* boyu ile yaş ve kuru ağırlığına etkisi Çizelge 4'te verilmiştir. Bir *A. palmeri* varlığında uygulamaların *A. palmeri* boyunda herhangi bir değişikliğe neden olmadığı, ancak yaş ve kuru ağırlık açısından değerlendirme yapıldığında uygulama yapılmayan ve pamuk ile rekabet halindeki *A. palmeri*'nin yaş ve kuru

ağırlığının diğer tüm uygulamalardan istatistik olarak yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum uygulamaların *A. palmeri* gelişimine katkı sağlamadığını göstermektedir.

Çizelge 4. Uygulamaların bir adet *A. palmeri* varlığında *A. palmeri* boyu, yaş ve kuru ağırlığına etkisi

	Boy (cm)		Yaş Ağırlık (g)		Kuru Ağırlık (g)	
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata
Sadece <i>A. palmeri</i> (1 adet)	153,5 ± 16,0	**a	719,0 ± 282,9	ab	233,9 ± 90,5	ab
Pamuk (Uygulamasız) + 1 <i>A. palmeri</i>	169,0 ± 10,8	a	1092,5 ± 497,4	b	349,1 ± 167,6	b
Pamuk (Accudo) + 1 <i>A. palmeri</i>	135,0 ± 10,6	a	240,0 ± 61,0	a	72,8 ± 22,0	a
Pamuk (BMusa Green) + 1 <i>A. palmeri</i>	159,5 ± 22,9	a	243,5 ± 70,6	a	72,7 ± 24,8	a
Pamuk (BMusa Vita) + 1 <i>A. palmeri</i>	137,8 ± 13,9	a	211,0 ± 33,7	a	64,6 ± 3,6	a
Pamuk (Bontera) + 1 <i>A. palmeri</i>	143,0 ± 14,8	a	230,5 ± 50,9	a	58,4 ± 9,3	a

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0,05$ önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Uygulamaların 2 adet *A. palmeri* varlığında *A. palmeri*'nin boyu, ortalama ve toplam yaş ve kuru ağırlığına etkisi Çizelge 5'te verilmiştir. Ortalama boy açısından değerlendirildiğinde uygulama yapılmayan ve rekabetsiz ortamda yetişen *A. palmeri*'lerin boyunun uygulama yapılanlara göre daha uzun olduğu görülmüş, en kısa boylu *A. palmeri*'ler BMusaGreen uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama ve toplam yaş ve kuru ağırlık açısından yapılan değerlendirmelerde de uygulama yapılmayan *A. palmeri*'lerin yaş ve kuru ağırlığının yüksek olduğu, ancak bunun BMusaGreen dışındaki uygulamalarla istatistik olarak aynı grupta yer aldığı görülmüştür. Pamukta olduğu gibi *A. palmeri*'de de rekabet ortamında uygulamaların *A. palmeri*'nin gelişimine istatistiksel olarak bir katkısının olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 5. Uygulamaların iki adet *A. palmeri* varlığında *A. palmeri*'nin ortalama boyu, ortalama ve toplam yaş ve kuru ağırlığına etkisi

	Ortalama Boy (cm)		Ortalama Yaş Ağırlık (g)		Ortalama Kuru Ağırlık (g)		Toplam Yaş Ağırlık (g)		Toplam Kuru Ağırlık (g)	
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata
Sadece <i>A. palmeri</i> (2 adet)	143,4 ± 15,7	c	200,5 ± 82,1	b	65,4 ± 30,7	b	401,0 ± 164,3	b	130,8 ± 61,4	b
Pamuk (Uygulamasız) + 2 <i>A. palmeri</i>	134,4 ± 11,0	bc	103,3 ± 14,8	ab	27,5 ± 3,1	ab	206,5 ± 29,6	ab	55,1 ± 6,3	ab
Pamuk (Accudo) + 2 <i>A. palmeri</i>	104,8 ± 6,3	ab	98,0 ± 20,2	ab	26,0 ± 2,1	ab	196,0 ± 40,4	ab	51,9 ± 4,3	ab
Pamuk (BMusa Green) + 2 <i>A. palmeri</i>	87,8 ± 10,6	a	66,3 ± 1,7	a	19,7 ± 1,7	a	132,5 ± 3,3	a	39,4 ± 3,3	a
Pamuk (BMusa Vita) + 2 <i>A. palmeri</i>	112,8 ± 3,9	ab	107,5 ± 17,2	ab	31,6 ± 4,8	ab	215,0 ± 34,4	ab	63,2 ± 9,6	ab
Pamuk (Bontera) + 2 <i>A. palmeri</i>	109,5 ± 8,0	ab	98,5 ± 12,3	ab	26,3 ± 4,1	ab	197,0 ± 24,7	ab	52,5 ± 8,3	ab

3. SONUÇ

- Çalışmada kullanılan mikrobiyal gübrelerin pamuk ile *A. palmeri* rekabetinde gerek pamuk gerekse *A. palmeri*'nin boyu, yaş ve kuru ağırlığı açısından bitkilerin gelişimine bir katkısı olmamıştır.
- Bu nedenle pamuk alanlarında *A. palmeri* mücadelesinde, mikrobiyal gübre uygulamasından yararlanılarak, pamuğun rekabette avantajlı duruma geçmesi ve oluşabilecek verim kayıplarının azaltılması için mikrobiyal gübrelerden yararlanılamayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Anonim (2023). Mikrobiyal gübre nedir? [<https://www.bontera.com.tr/blog/mikrobiyal-gubre-nedir>] Erişim tarihi: 11.07.2023
- Chaudhary, P., Singh, S., Chaudhary, A., Sharma, A. & Kumar, G. (2022). Overview of biofertilizers in crop production and stress management for sustainable agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 13:930340.
- Eren, Ö., Doğan, M.N., Boz, Ö., Türkseven, S. & Özcan, R. (2016). *Amaranthus palmeri* S. Wats. In: Raab-Straube, E. V., Raus, T. (Eds), Euro+Med-Checklist Notulae, 6, Willdenowia, 46 (3), 423-442.
- Lalitha S. (2017). Plant growth-promoting microbes: a boon for sustainable agriculture. In Dhanarajan, A. (Eds) Sustainable Agriculture towards Food Security Springer, Singapore, 125- 158.
- Milton, M., Bisarya, D., Kumar, V., Singh, A.K. & Mehta, C.M. (2020). Microbial fertilizers: Their potential impact on environment sustainability and ecosystem services. *International Journal of Chemical Studies*, 8(6): 2308-2315.
- Morgan, G.D., Bauman, P.A. & Chandler, J.M. (2001). Competitive impact of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) on cotton (*Gossypium hirsutum*) development and yield. *Weed Technology*, 15 (3), 408-412.
- Rae, A.W., Webster, T.M., Sosnoskie, L.M., Culpepper, A.S. & Kichler, J.M. (2013). Cotton yield loss potential in response to length of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) interference. *The Journal of Cotton Science*, 17, 227–232.
- Ribeiro, D. N., Pan, Z. Q., Duke, S. O., Nandula, V. K., Baldwin, B. S., Shaw, D. R. & Dayan, F. E. (2014). Involvement of facultative apomixis in inheritance of EPSPS gene amplification in glyphosate-resistant *Amaranthus palmeri*. *Planta*, 239 (1), 199-212.
- Singh, P., Arif, Y., Miszczuk, E., Bajguz, A. & Hayat, S. (2022). Specific roles of lipoxygenases in development and responses to stress in plants. *Plants*, 11:979.
- Steckel, L.E. (2007). The Dioecious *Amaranthus* spp.: Here to Stay. *Weed Technology*, 21, 567-570.
- Vélez-Gavilán, J. (2019). *Amaranthus palmeri* (Palmer amaranth), Invasive Species Compendium. [<https://www.cabi.org/isc/datasheet/4649>]. Erişim tarihi: 09.09.2019
- Youssef, M.M.A. & Eissa, M.F.M. (2014) Biofertilizers and their role in management of plant parasitic nematodes. A review. *Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research*, 5 (1):1-6.

KIRKLARELİ MERKEZ VE İLÇELERİNİN HAYVANSAL KAYNAKLI KİRLİLİK YÜKÜ HESABI

***Dr. Öğr. Üyesi Cihan DEMİR**

Kırklareli Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü,
Kırklareli, TÜRKİYE

Kırklareli University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Machinery and Metal
Technologies, Kırklareli, TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-2866-4074

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt, TÜRKİYE

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Siirt, TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-7657-1227

ÖZET

Su kaynaklarının kalite ve miktar yönünden korunması için su kütleleri üzerinde baskı oluşturan yayılı ve noktasal kirlilik yüklerinin hesaplanması gerekmektedir. Yayılı kirlilik kaynaklarından biri olan hayvansal atıklar uygun olmayan şartlarda biriktirildiğinde oluşan sızıntı suları, yerüstü ve yeraltı sularını kirleterek kalitesini bozmakta ve kullanılamaz duruma getirmektedir. Bu çalışmada Kırklareli ilinde oluşan hayvansal kaynaklı zararın izlenmesi amacıyla, çalışma alanı için büyükbaş- küçükbaş hayvanlardan ve kanatlılardan elde edilebilecek hayvansal atık potansiyelini somut ve güncel verilerle belirlemek ve sıklıkla ihmal edilmiş olan hayvan gübresinin kirlilik risklerine dikkat çekmek amaçlanmıştır. Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan verileri TÜİK'ten ve Kırklareli İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden alınmıştır. Bu çalışmada, hayvancılık faaliyetleri kaynaklı yayılı kirlilik yükünün Kırklareli ilinde oluşumu araştırılmış hayvan sayılarına bağlı olarak oluşabilecek toplam azot ve toplam fosfor yayılı kirlilik yük miktarları hesaplanmıştır. Kirlilik yükü hesabında Kırklareli ili mevcut 2022 yılı, büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanı sayıları kullanılmıştır. Sonuç olarak, Kırklareli ili ve ilçelerinde toplam azot kaynaklı oluşabilecek toplam yayılı kirlilik yükü 1711572 ton TN/yıl, toplam fosfor kaynaklı oluşabilecek yayılı kirlilik yükünün 164751,7 ton TP/yıl olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hayvansal kirlilik yükü, yayılı kirlleticiler, toplam azot, toplam fosfor, Kırklareli

CALCULATION OF POLLUTION LOAD ORIGINATING FROM ANIMALS OF KIRKLARELI CENTER AND DISTRICTS

ABSTRACT

In order to protect water resources in terms of quality and quantity, it is necessary to calculate the diffuse and point pollution loads, which put pressure on the water bodies. Animal wastes, which are one of the spreading sources of pollution, accumulate in unhealthy conditions, and

the leaking water contaminates the surface and groundwater and disrupts the quality and makes them unusable.

In this study, it was aimed to monitor the animal-related damage occurring in Kırklareli province, to determine the animal waste potential that can be obtained from cattle and poultry for the study area with concrete and up-to-date data, and to draw attention to the pollution risks of animal manure, which is often neglected. Cattle, sheep and poultry data were taken from TÜİK and Kırklareli Provincial Directorate of Agriculture and Forestry. In this study, the occurrence of diffuse pollution load originating from livestock activities in Kırklareli province was investigated and the total nitrogen and total phosphorus diffuse pollution load amounts that may occur depending on the number of animals were calculated. In the pollution load calculation, the current 2022 numbers of cattle, sheep and poultry in Kırklareli province were used. As a result, it has been determined that the total diffuse pollution load that may occur due to nitrogen in Kırklareli province and its districts is 1711572 tons TN/year, and the total diffuse pollution load that may occur due to phosphorus is 164751.7 tons TP/year.

Key Words: Animal pollution load, diffuse pollution, total nitrogen, total phosphorus, Kırklareli

1. GİRİŞ

Hayvancılık, nüfus artışıyla birlikte gelişme ve değişim içindedir. Hayvansal atıkların neden olduğu ve kirlilik olarak kabul edilen çevre sorunları, endüstriyel atıklar kadar zararlı olabilir.

- Hayvansal atıkların kalıcı depolama alanı olarak kullanıldığı araziler ve depolama sızıntı suları, su kirliliğinin ana kaynaklarıdır.
- Avrupa Birliği uyum yasaları çerçevesinde su kaynaklarının korunması ve kirliliğin önlenmesi kapsamında havza bazlı yönetim çalışmalarının uygulanması gerekliliğini vurgulamaktadır.
- Küçük aile hayvancılığı (1-5 ve 6-10 büyükbaş) Türkiye'de yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu işletmelerin çoğu uygun gübre depolama alanlarına sahip değildir ve katı gübre açık ortamda gelişigüzel toplanmaktadır.
- Gübrenin sıvı kısmı ise bilinçsizce yüzeysel su ortamlarına boşalarak su kaynaklarının kirlenmesine neden olur (Anonim 2023).

Yaygın kirlilik kaynakları, arazi kullanımı, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, atmosferik taşınım, septik tanklardan kaynaklanan kirleticiler ve düzensiz katı atık sahaları olarak ifade edilmektedir.

- Hayvansal atıklar yer altı veya yer üstü sularına karışarak su kaynaklarının kalitesinin bozulmasına veya kullanılamaz hale gelmesine neden olur. Dolayısıyla ortaya çıkan kirliliğin daha geniş alanlara yayılması, su kütlelerinde neden olduğu kirliliğin boyutunun bilinmesini daha da zorlaştırmaktadır.
- Hayvansal atıklar sadece toprak ve su

kirliliğine neden olmakla kalmaz, aynı zamanda hava kalitesini de olumsuz etkiler ve iklim değişikliği üzerinde olumsuz etkileri vardır. • Hayvan gübresi, toprak için önemli bir besin sağlayıcı ve toprak koşullarının düzenleyicisidir. Uygun şekilde olgunlaştırılan ve kullanılan hayvan gübreleri, ticari gübrelere göre daha iyi, daha az zararlı ve daha ekonomik bir bitki besin maddesi sağlayabilir. • Hayvan gübresi organik maddece zengin olduğundan toprağın su tutma kapasitesini artırır ve toprağa azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kükürt (S) gibi elementleri sağlar (Anonim 2023).

Kirliliğinin tanımı, yaşamın sürdürülmesi için gerekli olan ortamın bozulması şeklinde yapılabilir. Çevre kirliliğinde ilk akla gelen; hava, su ve toprak kirliliğidir. Çerçeve biraz daha genişletildiğinde; katı atıklar sorunu, pestisit sorunu, gürültü kirliliği, enerji üretim kaynaklarının ortaya çıkardığı kirlilik çevre kirliliği etmenleri arasında sayılabilmektedir

Kirlilik kaynakları genel olarak ölçülebilir, kontrol edilebilir ve takip edilebilirken yayılı kirlilik

kaynakları dağınık olmasından dolayı hareket mekanizmasının ve kirlilik kaynağının kesin olarak belirlenememesinden tahmin yürütülememesi ve ölçümünün yapılamamasından son derece tehlikeli bir kirlilik kaynağıdır. Bununla beraber yayılı kirlilik kaynakları tek tek değerlendirildiğinde etkileri ve büyüklükleri önemsiz görülse de ortaklaşa etkileri göz önüne alındığı zaman çevre için büyük tahribatlara yol açmaktadır (Yontar, 2009; Biçer, 2011; Yetiş ve ark. 2018).

Bu çalışmada temel geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olan, il ekonomisi ve halkın gelir kaynağı hayvancılık ve hayvan ürünleri üzerine olan ve sanayisi yok denecek kadar az olan Kırklareli ili için yayılı kirletici kaynaklar arasında sayılan hayvancılık faaliyetleri ile oluşan toplam azot (TN) ve toplam fosfor (TP) kirletici yükleri hesaplanmış, çevresel kirlilik açısından değerlendirilmiştir.

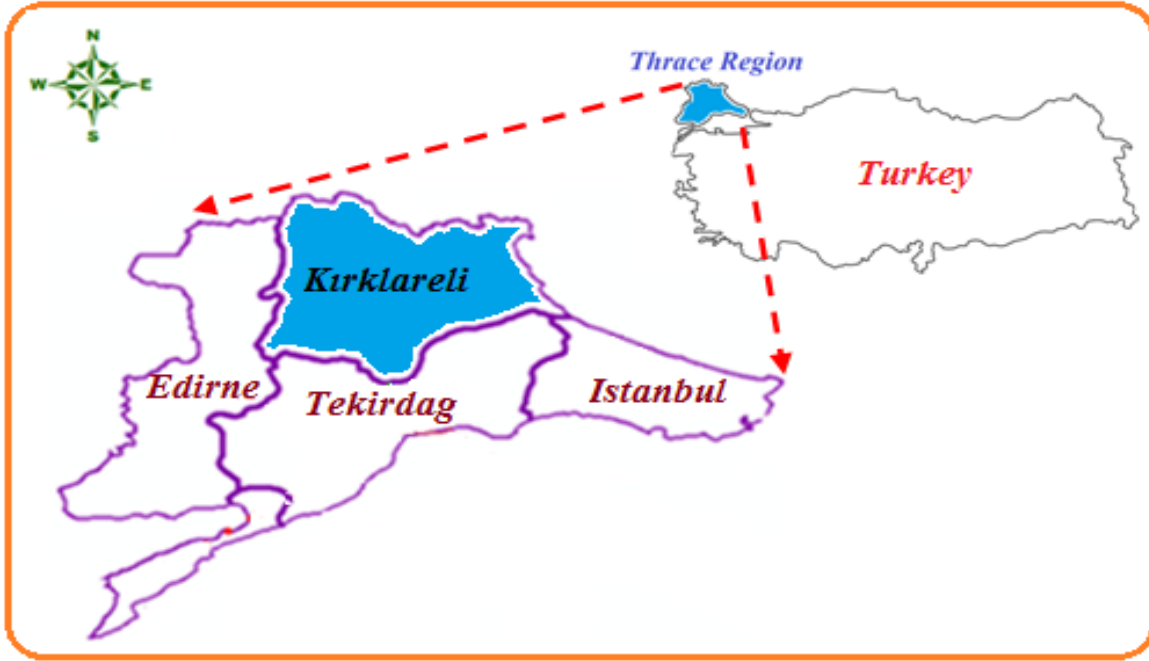
2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada Kırklareli ve ilçelerindeki hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan, yayılı kirliliğe sebep olan atık miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Kırklareli Tarım Orman İl Müdürlüğü'nün, 2022 yılı büyükbaş (BBH), küçükbaş (KBH) ve kümes hayvanı (KH) sayısı verilerinden yararlanılarak gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Hayvan türlerine göre oluşabilecek toplam azot (TN) ve toplam fosfor (TP) yayılı kirlilik yükleri hesaplanmıştır.

2.2.Çalışma Alanı

Kırklareli, Türkiye'nin Avrupa Kıtasında bulunan Trakya Bölgesinde yer alır. 41°44 - 42°00 kuzey enlemleri ile, 26°53 - 41°44 doğu boylamları arasında kalır. 6.555 km² toprak büyüklüğüne sahiptir. Kuzeyden 159 km. sınır uzunluğu ile Bulgaristan, doğudan 58 km. kıyı uzunluğu ile Karadeniz, batıdan Edirne, güneydoğudan İstanbul, güneyden ise Tekirdağ illeri ile çevrilidir (Ay ve Baran, 2018). İl, Merkez ilçe, Babaeski, Demirköy, Kofçaz, Lüleburgaz, Pehlivanköy, Pınarhisar ve Vize olmak üzere 8 ilçeden oluşmaktadır (Şekil 1.)



Şekil 1. Çalışma Alanının Konumu

2.3 Tarım Alanlarının Yapısal Özellikleri

Kırklareli ilinin yüzölçümü göller ve barajlar hariç 6459.00 da'dır. Bunun 2482.285 da tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Başka bir deyişle tarımsal amaçlarla kullanılan arazinin toplam arazi içindeki oranı % 38.43'tür (Anonim 2022a). İl yüzölçümünün %17.10'i yerleşim yerleri ve diğer alanlar, % 38.43'ü tarım arazisi, %5.07 çayır- mera arazisi ve %39.40'i ise orman arazisi arazilerden oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo1. Kırklareli İli Arazi Varlığı ve Dağılımı (2022)

Toprak Varlığı ve Dağılımı	Alanı (Dekar)	Payı (%)
Tarım Alanı	2.482.285	38,43
Çayır-Mera Arazisi	327.668	5,07
Ormanlık ve Fundalık Arazi	2.544.633	39,40
Yerleşim Alanları, Tarıma Elverişsiz Arazi ve Diğer	1.104.414	17,10
T O P L A M	6.459.000	100,00

Tablo 2. Kırklareli ili ve ilçeleri 2022 yılı hayvan varlığı

Cins	Tür	Hayvan adı	Hayvan Varlığı
Büyükbaş	Sığır	Kültür	124187
		Melez	28018
		Yerli (Sığır)	283
		Manda	1923
Büyükbaş Toplamı			154231
Küçükbaş	Keçi	Kıl	61706
		Tiftik	0
	Koyun	Merinos	41045
		Yerli (Koyun)	339036
Küçükbaş Toplamı			400742
Kanatlı	Hindi	Hindi	3305
	Kaz	Kaz	7650
	Ördek	Ördek	8146
	Tavuk	Yumurta	200090
	Tavuk	Etçi Tavuk	312478
Kanatlı Toplamı			531669

Kaynak: Anonim 2022b (Kırklareli İstatistik Yıllığı,2022)

2.4 Metot

Hayvansal kaynaklı yayılı kirlilik yükleri hesabında, Kırklareli ilinin hayvan sayısı dağılımları analiz edilmiş ve literatürde verilen bazı kabuller ile oluşabilecek yayılı kirletici yük miktarları hesaplanmıştır. Hayvansal kaynaklı yayılı kirlilik yüklerinin hesaplanmasında hayvan başına birim yükün ölçülebilirliği mümkün olmadığından bazı kabuller yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda tahmini birim yükler literatürde öngörülen değerler

doğrultusunda Tablo 3'te verilmiştir (Hacısalıhoğlu 2022; Gürsoy Haksevenler ve Ayaz 2021, Derin ve ark. 2019, Yetiş ve ark. 2018, Biçer 2011, Tanık ve ark. 2010).

Tablo 3. Hayvansal kaynaklı yayılı kirlilik yük katsayıları

Kirletici Türü	Yayılı Yük Katsayıları	BBH	KBH	KH
TN	Q_{NYK} (kg/ton hayvan/gün)	0.3	0.42	0.52
	YN (%)	15	15	15
TP	Q_{PYK} (kg/ton hayvan/gün)	0.1	0.06	0.22
	YP (%)	5	5	5

BBH: Büyükbaş Hayvan, KBH: Küçükbaş Hayvan, KH: Kümes Hayvanı

Tablo 3 incelendiğinde, Q_{NYK} ; günlük azot yüküne göre değişen yayılı kirletici yükünü, YN; yayılı azot kirliliğinin alıcı ortama ulaşma yüzdesini, Q_{PYK} ; günlük fosfor yüküne göre değişen yayılı kirletici yükünü, YP; yayılı fosfor kirliliğinin alıcı ortama ulaşma yüzdesini ifade etmektedir. Hayvansal kaynaklı yayılı kirlilik yükü hesaplamasında, yıllık oluşacak toplam yayılı kirlilik yüklerinin hesaplanması gerekmektedir. Azot kaynaklı yıllık oluşacak yayılı kirlilik yükleri Eşitlik 1'de, fosfor kaynaklı yıllık oluşacak yayılı kirlilik yükleri Eşitlik 2'de belirtildiği şekilde hesaplanır.

$$Q_{TN} = Q_{NYK} * A_{CH} * Y_N * 365 / 1000 \quad (1)$$

$$Q_{TP} = Q_{PYK} * A_{CH} * Y_P * 365 / 1000 \quad (2)$$

Eşitlik 1'de, Q_{TN} yıllık azot kaynaklı oluşacak yayılı kirletici yükünü (kg/hayvan sayısı/yıl), Eşitlik 2'de, Q_{TP} yıllık fosfor kaynaklı oluşacak yayılı kirletici yükünü (kg/hayvan sayısı/yıl), A_{CH} hayvan türüne göre canlı hayvan ağırlığını (kg) ifade etmektedir. Literatür değerlendirmelerine göre, A_{CH} değeri BBH için 500 kg, KBH için 45 kg ve KH için ise 2 kg olarak kabul edilmektedir. Tablo 1'de verilen yayılı kirlilik yük katsayıları, bu canlı ağırlıkları kullanılarak belirlenmiş kabullerdir. Y_N ve Y_P değerleri kirleticilerin alıcı ortama ulaşma yüzdesini ifade etmektedir. Azot ve fosforun taşınım prosesleri ile bir miktarının kaybolacağı öngörüsü ile bu değerlerin azot için % 15, fosfor için ise % 5'inin alıcı ortama ulaşabileceği varsayılarak hesaplamalar yapılmıştır (Hacısalıhoğlu 2022). Eşitlik 1 ve 2 ile hesaplanacak yayılı kirlilik yüklerinin (ton/yıl) yük birimine dönüşümü Eşitlik 3 ve Eşitlik 4 de belirtildiği şekilde hesaplanır.

$$Q_{TN}' = Q_{TN} * N_{CH} / 1000 \quad (3)$$

$$Q_{TP}' = Q_{TP} * N_{CH} / 1000 \quad (4)$$

Eşitlik 3’de Q_{TN} yıllık oluşacak TN yayılı kirlilik yükünü (ton/yıl), Eşitlik 4’de Q_{TP} yıllık oluşacak TP kaynaklı yayılı kirlilik yükünü (ton/yıl), N_{CH} ise türe göre canlı hayvan sayılarını ifade etmektedir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Tablo 4. Kırklareli ili ve ilçelerinde 2022 yılı toplam hayvan sayıları

KIRKLARELİ İLİ	HAYVAN SAYILARI		
	BBH	KBH	KH
	154231	400742	531669

Tablo 4’e baktığımızda Kırklareli genelindeki hayvan sayıları incelendiğinde 154231 adet büyükbaş hayvan, 400742 adet küçükbaş hayvan, 531669 adet de kanatlı hayvanı bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4’te verilen Kırklareli ili hayvan sayısı dağılımları ve yukarıda verilen eşitliklerden yararlanılarak, Kırklareli ili ve ilçelerindeki toplam hayvancılık faaliyetleri kaynaklı yayılı kirlilik yükleri hesaplanmış ve Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Kırklareli ili ve ilçelerinde hayvan türlerine göre oluşan TN ve TP yayılı kirletici yük miktarları

İl	Hayvan Türü	Q_{TN} (ton/yıl)	Toplam (ton/yıl)	Q_{TP} (ton/yıl)	Toplam (ton/yıl)
KIRKLARELİ	BBH	1.266,622	1711572	140.735,8	164751,7
	KBH	414.677		19.746,56	
	KH	30.273		4.269,3	

Kırklareli ili ve ilçeleri toplamında azot kaynaklı oluşabilecek toplam yayılı kirlilik yükü 1711,572 ton TN/yıl, toplam fosfor kaynaklı oluşabilecek yayılı kirlilik yükünün 164751,7 ton/yıl olduğu belirlenmiştir (Tablo 4) . Hayvancılık faaliyetleri sonucunda azot ve fosfor kaynaklı yayılı kirlilik jeolojik, meteorolojik ve coğrafik özelliklere bağlı olarak çeşitli dönüşüm reaksiyonları ile alıcı ortamlara ulaşmaktadır (Hacısalıhoğlu, 2022). Hayvansal kaynaklı yayılı kirlilik yüklerinin hesaplanmasında Tırınk (2021), Iğdır ilinde gerçekleştirdiği çalışmada büyükbaş hayvan, küçükbaş hayvan ve kümes hayvan sayılarının sırasıyla 159926, 1149668 ve 116916 adet olduğu belirlenmiştir. Bu hayvanların yıllık oluşturduğu yayılı kirletici yükleri toplam azot miktarının 2509,697 ton/yıl ve toplam fosfor miktarı ise 203,521 ton/ yıl olarak hesaplanmıştır. Yetiş ve ark., (2018), Muş İli ve ilçelerinde büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanı sayıları, hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan yayılı yük

katsayıları kullanılarak TN ve TP yüklerini sırasıyla % 29 ve % 32 ile en fazla olduğu ilçenin Bulanık ilçesi olduğunu tespit etmiştir. TN ve TP yüklerinin en az olduğu ilçeler ise sırasıyla % 7 ile Hasköy ve Korkut ilçeleridir. Muş genelinde TN yükü 543,412 ton/yıl ve TP 16,918 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Hacısalihoğlu, (2022), Bursa ve ilçelerinde yayılı kirlenici kaynakların baskısını değerlendirmek için hayvansal kaynaklı kirlilik yükü hesabında Bursa genelinde toplam azot kaynaklı oluşabilecek toplam yayılı kirlilik yükü 3241,944 ton TN/yıl, toplam fosfor kaynaklı oluşabilecek yayılı kirlilik yükünün 341,327 ton TP/yıl olduğu belirlenmiştir. Derin ve ark. (2019)'nın Mardin'de yürüttükleri çalışmalarında hayvansal kaynaklı TN yükünün il genelinde 270626 ton/yıl, TP yükünün ise 7,89 ton/yıl olduğu hesaplanmıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hayvancılık sektörü ülkemizde daima yaygın bir sektör olmuştur. Artan nüfusa bağlı olarak hayvan sayısı artışı ve bu artışa bağlı oluşacak hayvansal atık miktarının artışı yadsınmaz gerçektir. Ancak bu sektörden kaynaklanan hayvansal atıkların göz ardı edilemeyecek boyutlarda olduğu görülmektedir. Dolayısıyla hem insan ihtiyacının karşılanması hem de etkin atık yönetimi ile bu dengenin sağlanması önem arz etmektedir (Karaman 2006; Hacısalihoğlu, 2022). Bu çalışmada, hayvancılık faaliyetleri kaynaklı yayılı kirlilik yükünün Kırklareli ilinde oluşumu araştırılmış hayvan sayılarına bağlı olarak oluşabilecek toplam azot ve toplam fosfor yayılı kirlilik yük miktarları hesaplanmıştır. Kirlilik yükü hesabında Kırklareli ili mevcut 2022 yılı, büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanı sayıları kullanılmıştır. Sonuç olarak, Kırklareli genelinde toplam azot kaynaklı oluşabilecek toplam yayılı kirlilik yükü 1711572 ton TN/yıl, toplam fosfor kaynaklı oluşabilecek yayılı kirlilik yükünün 164751,7 ton TP/yıl olduğu tespit edilmiştir. Kırklareli ilinde hayvancılık sektöründe oluşan ve çevre sorunlarına neden olan hayvansal atıklar aslında önemli bir hammadde potansiyelidir. Bu atıkların gübre, biyogaz ve yem üretimi gibi alanlarda kullanılması mümkündür. Bu nedenle hayvancılık sektöründe etkin atık yönetim planlaması yapılması, oluşan atıkların çevresel sorun yaratmadan, ekonomik bir kaynak olarak görülmesi ve değerlendirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Ay Ulaş, Baran Mehmet Fırat, 2018, Bölüm adı:(Kırklareli İli Tarımsal Biyokütle Potansiyeli ve Enerji Esdegeri), Ziraat , Orman ve Su Ürünleri Alanında Akademik Çalışmalar,, , Gece Kitaplığı, Editör:Ali Musa BOZDOĞAN, İsmet DASDEMİR, Basım sayısı: 1, Sayfa Sayısı 78, ISBN:978-605-288-617-5, Türkçe(Bilimsel Kitap), (Yayın No: 4591879)

Anonim, (2020). Kırklareli ili bitkisel üretim verileri, erişim linki:

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249>

- Anonim, (2022a). Kırklareli, erişim linki: <https://tr.wikipedia.org/wiki/kırkalerli>, erişim tarihi: 15.10.2022
- Anonim, (2022b). Kırklareli Kırklareli İstatistik Yıllığı,2022, erişim linki: <https://tr.wikipedia.org/wiki/kırkalerli>, erişim tarihi: 15.01.2023
- Anonim 2023 Diyarbakır ili Hayvan Artıklarının Kirletme Yükünün Belirlenmesi, Erişim linki: <https://www.slideshare.net/alizhanakyz1/kirlilik-yk-hesabtrkepptx>, Erişim tarihi: 22.02.2023
- Bıçer, C.A. (2011). Göl Alt Havzaları Bazında Yayılı Kaynaklardan Oluşan N ve P Yükünün Tahmini: Burdur Havzası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, pp. 102.
- Derin, P., Yetiş, A.D., Yeşilnacar, M.İ, Yetiş, R., (2019), Mardin merkez ve ilçeleri için antropojenik yayılı kirletici kaynaklarından hayvansal kirlilik yükünün belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı 72. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 28 Ocak–01 Şubat 2019, Ankara, Türkiye, p. 694-698.
- Gürsoy Haksevenler, B.H., Ayaz, S., (2021) Noktasal ve yayılı kirletici kaynaklarının yüzeysel su kalitesi üzerinde etkisi, Alaşehir Çayı alt havzası örneği, GÜFBED/GUSTIJ 11 (4): 1258-1268 doi: 10.17714/gumusfenbil.882693.
- Hacısalihoğlu, S., (2022) Hayvansal Kaynaklı Yayılı Kirlilik Yükleri Hesabı, Bursa Örneği, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 1, 2022
- Karaman, S., (2006) Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları, KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2), 133-139.
- Tanık, A., Yontar, B., Şeker, D. Z., (2010) Determination and Control of Diffuse Pollutants Arising From Watersheds – A Case Study From Turkey, Fresenius Environmental Bulletin Volume 19, p. 2324-2333.
- Tırnık, S. 2021, Iğdır İli Ve İlçelerindeki Hayvansal Atıkların Çevresel Etkileri Ve Yayılı Kirletici Yükü Hesabı, Black Sea Journal of Engineering and Science, Cilt 4 - Sayı 2: 43-50, doi: 10.34248/bsengineering.841821
- Yetiş, A.D., Teke, R.B, Yetiş, R., (2018a) Muş merkez ve ilçelerinin hayvansal kaynaklı kirlilik yükü hesabı. 6th International GAP Engineering Conference – GAP2018, p. 527-532.
- Yontar, B., 2009. Aras Havzası'nda Yayılı Kirletici Kaynakların Belirlenmesi ve Yönetim Önerileri. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 117 s.

PHENOTYPIC CHARACTERISATION AND COMPARATIVE NON-TARGETED GC-MS-BASED METABOLOMIC PROFILING OF TWO CONTRASTING SEEDLING FONIO MILLET (*DIGITARIA EXILIS*) ACCESSIONS: AN INSIGHT TO DROUGHT TOLERANCE IN SMALL MILLETS

David Adedayo ANIMASAUN

Department of Plant Biology, Faculty of Life Sciences, University of Ilorin, P.M.B. 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria.

Plant Tissue Culture Lab, Central Research Laboratories, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria

ORCID ID: 0000-0001-5172-2124

Judith Amaka LAWRENCE

Department of Plant Biology, Faculty of Life Sciences, University of Ilorin, P.M.B. 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria.

ORCID ID: 0009-0005-8525-8901

ABSTRACT

Fonio millet is an orphan crop with great economic and food security potential. However, drought negatively affects its production and yield in semi-arid and arid regions. This study compared the growth and metabolomic profiles of two contrasting fonio accessions (NGB02089 and NGB02082) in response to water stress at the seedling stage. The results showed variation in the morph-agronomic characters of the accessions. There were also significant ($p < 0.05$) positive correlations in the traits studied which means that the traits can be improved simultaneously. Chlorophyll content increased progressively with weeks after sowing (WAS) but decreased when seedlings were exposed to water stress. Biomass yield of NGB02082 was higher than that of NGB02089 although the latter grew more vigorously. However, NGB02089 had longer roots. The GC-MS analysis identified 12 significant metabolites that differed in composition between the fonio accessions, including sugars, fatty acids and siloxanes. The amount of siloxane decreased in NGB02082 with increasing drought duration but increased in NGB02089. Similarly, cis-13-octadecenoic acid was present in NGB02082 at 4 WAS but absent at 5 WAS, whereas NGB02089 produced more metabolites. Similarly, phthalimide, triacontane, vaccenic acids, and cholestane were produced in response to drought stress duration. The results of this study showed that NGB02089 and NGB02082 have different metabolomic responses to drought, which confers resistance to NGB02089 while NGB0282 is drought susceptible. The study concludes that metabolic responses to drought may be useful in developing varieties with a better tolerance or adaptation to drought conditions.

Keywords: Chlorophylls, Fonio millets, Metabolomes, Omics, Water stress

İKİ ZIT FİDE FONİO DARI (DİGİTARİA EXİLİS) ERİŞİMİNİN FENOTİPİK KARAKTERİZASYONU VE KARŞILAŞTIRMALI HEDEFLENMEMİŞ GC-MS BAZLI METABOLOMİK PROFİLİ: KÜÇÜK DARI BİTKİLERİNDE KURAKLIK TOLERANSINA BİR BAKIŞ

ÖZET

Fonio darı, büyük ekonomik ve gıda güvenliği potansiyeline sahip yetim bir mahsuldür. Ancak kuraklık yarı kurak ve kurak bölgelerde üretimini ve verimini olumsuz etkilemektedir. Bu çalışma, fide aşamasındaki su stresine yanıt olarak iki zıt fonio erişiminin (NGB02089 ve NGB02082) büyüme ve metabolomik profillerini karşılaştırmıştır. Sonuçlar, erişimlerin morfo-agronomik karakterlerinde varyasyon gösterdi. İncelenen özelliklerde de anlamlı ($p<0.05$) pozitif korelasyonlar vardı, bu da özelliklerin aynı anda geliştirilebileceği anlamına geliyordu. Klorofil içeriği ekimden haftalar sonra kademeli olarak arttı (ÖYLEYDİ), ancak fideler su stresine maruz kaldığında azaldı. NGB02082'NİN biyokütle verimi, NGB02089'UNKİNDEN daha yüksekti, ancak ikincisi daha kuvvetli bir şekilde büyüdü. Ancak NGB02089'UN kökleri daha uzundu. GC-MS analizi, şekerler, yağ asitleri ve siloksanlar dahil olmak üzere fonio erişimleri arasında bileşimde farklılık gösteren 12 önemli metaboliti tanımladı. Kuraklık süresinin artmasıyla birlikte NGB02082'DE siloksan miktarı azalmış, ancak NGB02089'DA artmıştır. Benzer şekilde, NGB02082'DE 4'te cis-13-oktadesenoik asit mevcuttu, ancak 5'te yoktu, oysa NGB02089 daha fazla metabolit üretti. Benzer şekilde, kuraklık stresi süresine yanıt olarak ftalimid, triakontan, aşı asitleri ve kolestan üretildi. Bu çalışmanın sonuçları, NGB02089 ve NGB02082'NİN kuraklığa karşı farklı metabolomik tepkilere sahip olduğunu, bu da ngb02089'a direnç sağlarken NGB0282'NİN kuraklığa duyarlı olduğunu göstermiştir. Çalışma, kuraklığa metabolik tepkilerin, kuraklık koşullarına daha iyi toleransı veya adaptasyonu olan çeşitlerin geliştirilmesinde yararlı olabileceği sonucuna varmıştır.

Anahtar Kelimeler: Klorofiller, Fonio darı, Metabolomikler, Omikler, Su stresi

MICROENCAPSULATION OF ENTEROCOCCUS DURANS F21, A BACTERIOCINOGENIC STRAIN ISOLATED FROM LBEN, A MOROCCAN FERMENTED MILK

Ghita BENKIRANE

University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Immouzer Road BP 2202, Fez, Morocco
University Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

Adem GHARSALLAOUI

University Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

Samir ANANOU

University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Immouzer Road BP 2202, Fez, Morocco

Emilie DUMAS

University Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ABSTRACT

In this study, we explored the potential of microencapsulation to improve the viability and stability of *E. durans* F21, a bacteriocinogenic Lactic acid bacteria (LAB) strain with significant promise as a natural bio-preservative agent in food products. We compared the effect of two common microencapsulation methods, spray-drying (SD) and freeze-drying (FD). Additionally, we assessed the impact of using sodium caseinates (Cas) as a protective agent during microencapsulation. The encapsulation process was conducted at two different pH values (3 and 7), and the resulting powders underwent comprehensive analysis for various properties, including physicochemical attributes, viability post-drying, sublethal injury analysis, antimicrobial activity, and stability during storage. Our findings revealed significant differences between SD and FD powders in terms of encapsulation yield, moisture content, and particle diameter, with SD powders generally exhibiting lower values. The viability of microencapsulated *E. durans* F21 cells was notably influenced by the encapsulant formulation, pH and drying technique. Specifically, microencapsulation at pH 7 resulted in higher cell viability compared to pH 3. The incorporation of Cas at pH 3 significantly improved cell viability during the drying process. FD microcapsules produced at pH 3 had higher injured cells compared to SD counterparts. Conversely, SD powders generated at pH 7 exhibited more injured cells. Importantly, the spent culture supernatant from all microcapsules displayed compelling antimicrobial activity against the pathogenic *Listeria monocytogenes*. Finally, microcapsules produced at pH 7 using the FD method with Cas demonstrated the greatest stability over an 8-week storage period. In conclusion, our study suggests that microencapsulation of *E. durans* F21 using the FD method at pH 7, with the incorporation of Cas, holds significant promise as a strategy for producing highly viable cells with high stability and potential use as natural preservative in foods.

Keywords: Caseinates, *E. durans*, Microencapsulation, Freeze-drying, Spray drying.

KONJOİNT ANALİZİ İLE ZONGULDAK İLİNDE ARAÇ TERCİHLERİNİN İNCELENMESİ

Gülşen AKMAN

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0000-0002-5696-2423

Beyza Nur YAVUZ

Kocaeli University, Institute of Science, Department of Industrial Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0000-0002-3070-9702

Çağın KARABIÇAK

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Umuttepe Campus

ORCID ID: 0000-0002-6520-7374

ÖZET

Firmaların özenle üzerinde durduğu konular arasında pazarlama ve pazarlamanın yakın ve uzak çevresindeki paydaşlarla senkronize uyumu son derece önemlidir. Firmaların varlığını devam ettirebilmeleri ve hayatta kalabilmeleri için müşteri hayati önem taşımaktadır ve bu paydaşların başında gelmektedir. Bu bakış açısıyla, tüketici davranışını etkileyen faktörlerin incelendiği bu çalışmanın amacı, bireylerin araç satın alma davranışlarını etkileyen faktörlerin incelenmesidir. Otomobil, insanların ulaşım temel ihtiyaçlarını karşılama yanısıra sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarını da karşılamaktadır. Bu doğrultuda, Zonguldak İlinde yaşayan bireylerin araç tercihleri anket yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Anket soruları demografik özelliklere ve maddi değer değişkenlerine göre oluşturulmuştur. Örneklem rastgele örnekleme yöntemi ile belirlenmiş ve anket formları online doldurulmuştur. Elde edilen veriler SPSS paket programına uygun olarak kodlanmıştır. Veriler Konjoint analizi ile çalışmanın amacına uygun olarak analiz edilmiştir. Konjoint analizi, tüketicilerin hizmet veya ürünün çeşitli özelliklerinin kendileri için ne derecede önemli olduklarını ölçen pazar araştırması yaklaşımıdır. Sonuç olarak parasal değerler ve araç tercihi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu açıklayıcılığa en büyük katkıyı araç fiyatının sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Otomobil, Konjoint Analizi, Satın Alma Davranışı

INVESTIGATION OF VEHICLE PREFERENCES IN ZONGULDAK PROVINCE WITH CONJOINT ANALYSIS

ABSTRACT

Among the issues that companies pay careful attention to, marketing and its synchronized harmony with stakeholders in the immediate and distant environment are extremely important. Customers are of vital importance for companies to continue their existence and survive, and they are one of the primary stakeholders. From this perspective, the purpose of this study, which examines the factors affecting consumer behavior, is to examine the factors

affecting individuals' vehicle purchasing behavior. In addition to meeting people's basic transportation needs, the automobile also meets their social and psychological needs. In this regard, vehicle preferences of individuals living in Zonguldak Province were measured using the survey method. Survey questions were created according to demographic characteristics and material value variables. The sample was determined by random sampling method and the survey forms were filled out online. The data obtained was coded in accordance with the SPSS package program. The data were analyzed with Conjoint analysis in accordance with the purpose of the study. Conjoint analysis is a market research approach that measures the extent to which consumers consider various features of a service or product important to them. As a result, monetary values and vehicle preference were found to be statistically significant. It has been observed that the vehicle price makes the biggest contribution to this explanation.

Keywords: Automobile, Conjoint Analysis, Purchasing behavior

1. GİRİŞ

Otomobiller uzun zamandır insanların hayatını kolaylaştıran, bir yerden başka bir yere ulaşım sürelerini önemli ölçüde kısaltan ve dünya üzerinde günbegün miktarları ve nitelikleri artan birer ulaşım aracıdır. Kişilerin hayatını önemli ölçüde kolaylaştıran ve aradaki mesafeyi kısaltan bu araçların satın alımında bireysel birçok farklılık bulunmaktadır. Otomobillerin satın alma tercihi de kişisel karakteristiklerin birebir dışı aktarımı olabilmektedir. Örneğin otomobil satın alma tercihi kimi zaman lüks yaşam tarzını, kimi zaman da kişilerin kendine özgü hayat felsefesini yansıtmaktadır. Otomobil günlük kullanımın yanında, kişilerin seyahat etme, gezi eğlenme gibi ihtiyaçlarını da karşılamaktadır. Böylece, tüketiciler otomobil satın alarak maddi ihtiyaçlarının yanında, çeşitli psikolojik ihtiyaçlarını da karşılamaktadırlar. Otomobil piyasasında çok çeşitlilikte sınırsız araç özellikleri bulunmaktadır. Otomobil pazarında çok fazla çeşitte ürün olduğu için, tüketiciler birçok alternatif içinden istediği ürünü seçebilmektedir. Bu nedenle firmalar da tüketicinin satın alma kararını etkileyen unsurları,, beklentilerini ve ihtiyaçlarını dikkatli bir şekilde incelemeli, ve üretim ve satış stratejilerini bunları temel alarak belirlemelidirler. Tüketici davranışını belirleyen unsurlar, gelirin dışında, çeşitli demografik, sosyo-kültürel ve psikolojik faktörleri içermektedir. Kültürel faktörler, kültür ve alt kültür olarak, Sosyal faktörler, aile, referans grupları, rol ve statüler olarak ayrılmaktadır. Demografik özellikler; cinsiyet, yaş, medeni hal, eğitim düzeyi, gelir seviyesi, yaşam tarzı ve meslek olarak yedi gruba ayrılabilir. Psikolojik faktörler ise tutum ve inançlar, kişilik, güdülenme, öğrenme ve algılama olarak beşe ayrılmaktadır (Karatekin, 2009).

Bu çalışmada, Zonguldak'ta yaşayan kişilerin araç tercihlerinin ölçülmesi amaçlanmış ve bireylerin karmaşık seçimleri nasıl yaptığını anlamaya yönelik çalışmalar için anket tabanlı gelişmiş bir pazar araştırması analiz yöntemi olan Konjoint analizi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programına uygun olarak kodlanmıştır.

2. AMAÇ, YÖNTEM VE LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Çalışmanın Amacı

Çalışma, Zonguldak ilinde yaşayan bireylerin demografik yapıları ile otomobil alım ve kullanımları arasında ilişkiyi araştırmayı hedeflemektedir. Araştırmada hedef kitle, Zonguldak İlinde yaşayan belirli sayıda bireye anket yapılarak ölçülmüştür. Böylece amaç, bireylerin yaş, medeni hal, cinsiyet, aylık toplam gelir, eğitim durumu, toplam iş tecrübesi, araç yakıt türü, araç yaşı, araç fiyat değişkeni ile otomobil satın alım tercihlerini ve kullanımlarını incelemektir. Bireyler kendilerine yöneltilen ankette yer alan sorularda, demografik özelliklerine göre (özellikle yaş, cinsiyet, gelir seviyesine göre) ve yukarıda sayılan diğer özelliklerine göre incelenmiştir.

2. 2. Konjoint Analizi

Konjoint terimi “consider” ve “jointly” kelimelerinin birleşmesinden türetilen bir terimdir. Bu terim ilk defa Richard M. Johnson tarafından kullanılmıştır ve “ortak etki” ya da “birlikte düşünme” anlamını taşımaktadır (Yaman, 2018).

Günümüzde Konjoint Analizi (KA), sadece ürün ve hizmet tasarımında değil, tercihlerin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen farklı sektörlere uygulanabilen çok sayıda çalışmada kullanılmaktadır.

Konjoint Analizi, nitelik olarak ifade edilen özellikleri nicel olarak karşılaştırabilme imkânı sağlamaktadır. Bu analizle, renk, marka gibi sayısal olarak ifade edilemeyen nitelikler sayısal verilere dönüştürülebilmektedir (Behdioğlu ve Çilesiz, 2017).

Analizin başarısı, akademik teori ile profesyonel uygulamalar arasındaki sürekli etkileşimin yanı sıra pazarlama, eğitim, turizm, taşımacılık yönetimi, sağlık ve finansal hizmetler gibi farklı alanlarda uygulanmasına olanak tanıyan çok yönlülüğünden dolayı olmaktadır (Sebetci ve Hanaylı, 2019).

Konjoint analizinin uygulanmasında, problemin tanımlanması ve araştırma amacının belirlenmesi sürecinin ardından değişken ve düzeylerinin belirlenip buna göre verilerin toplanıp değerlendirilmesi aşamaları mevcuttur. Analizin 12 adımdan oluşmaktadır.

Aşağıda bu adımlar başlıklar halinde verilmiştir.

Adım 1: Problemin tanımlanması ve çalışmanın belirlenmesi

Adım 2: Ürünle ilgili değişken ve düzeylerine karar verilmesi

Adım 3: Tercih fonksiyonuna karar verilmesi (Vektör Fonksiyonu, İdeal Nokta Fonksiyonu, Parçalı Fonksiyon)

Adım 4: Veri toplama yönteminin belirlenmesi (Tam profil yöntemi, Trade-Off yöntemi, Bileşen karşılaştırma yöntemi)

Adım 5: Deneme kombinasyonu tanımlanması (Çok etkenli düzen, Kesirli çok etkenli düzen)

Adım 6: Tercih ölçeğinin oluşturulması

Adım 7: Anket yönteminin ve kart/ekran sunumu ile ilgili tasarım şekline karar verilmesi

Adım 8: Varsayımların oluşturulması

Adım 9: Tahmin yöntemine karar verilmesi

Adım 10: Sonuçların değerlendirilmesi ve yorumlanması

Adım 11: Sonuçların geçerliliğinin ve güvenilirliğinin test edilmesi

Adım 12: Konjoint sonuçlarının uygulanması (Çevik ve Yiğit, 2011).

2.3. Konjoint Analizi Literatür Taraması

Bu taramada çeşitli sektörlerde yapılmış olan ve tüketici tercihlerinin Konjoint analizi kullanılarak belirlendiği çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Konjoint Analizi ile ilgili Literatür Taraması

Yazar(lar)	Yıl	Kapsam/Amaç
Gürbüz ve Kaygısız	2004	Ulaşım sektöründe hangi özelliklere ne ölçüde önem verildiğinin ve Eskişehir-Ankara arasında yolculuk yapan bireylerin otobüs firması tercihleri belirlenmesi
Cengiz	2009	Yerli ve ithal ürünlerin tercihinde rol oynayan faktörlerin marka, fiyat ve kalite açısından önem derecesini belirlemek
Ceylan	2010	Uşak ilinde faaliyet gösteren tekstil işletmelerinin yatırım destinasyon tercih yapılarının belirlenmesi
Çevik ve Yiğit	2011	Tüketicilerin ofis mobilyaları tercihlerini etkileyen en önemli faktörleri belirlemek
Ceylan	2013	Üniversite öğrencilerinin süpermarketlerden bekledikleri fayda ağırlıklarının belirlenmesi
Turanlı, Taşpınar ve Işık	2013	Gazete tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi
Ceylan, Akbulut ve Dyrmuş	2016	Otomobil tercihini etkileyen; ülke orijini, yakıt türü, kasa tipi, motor hacmi, ikinci el değeri, servis bakım maliyeti ve tasarım estetiği faktörleri kullanılarak kullanıcılar, otomobil kullanım düzeylerine göre değerlendirilmiştir.
Behdioğlu ve Çilesiz	2017	Akademisyenlerin kongre tercih kriterleri
Yaman	2018	GSM operatörleri seçiminde müşteri tercihleri, marka, fiyat ve promosyon seçenekleri ile değerlendirmiştir.
Usta ve Serdarasan	2020	Medikal turistlerin hizmete ilişkin tercihlerini anlamak ve bir aracı kurum tarafından sunulabilecek olası hizmet paketlerini ortaya koymak ve değerlendirmek
Yücel	2021	Ülke tercihi (Türkiye veya yurt dışı), çalışma saatleri, çalışma ortamı ve gelir düzeyi seçenekleri kullanılarak üniversiteli gençlerin, mezun olduktan sonra çalışmak istedikleri ideal koşulların belirlenmesi
Yalçın, Yamamoto ve Aydın	2022	Türkiye’de yaşayan ve yılda en az bir kere uçakla yolculuk yapan kişilerin havayolu seçimine etki eden faktörlerin belirlenmesi
Şimşek ve Akman	2022	Kocaeli’nde konut seçiminde kişilerin tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlerin düzeylerinin demografik özelliklere göre nasıl değişiklik gösterdiğinin incelenmesi

2.4. Otomobil Tercihleri ve Özellikleri Alanında Yapılan Çalışmalar Literatür Taraması

Literatürde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde bir veya birden fazla yöntemin bir arada kullanıldığı, yöntemlerin performanslarının karşılaştırıldığı görülmektedir. Bu konudaki literatür özeti Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Otomobil Tercihleri ile ilgili literatür özeti

Yazar(lar)	Yıl	Yöntem	Kriterler	Kapsam
Apak, Göğüş ve Karakadılar	2012	AHP	Kalite, Teknoloji, Fiyat, Marka İmajı, Esneklik, Güvenilirlik	Lüks otomobil seçimine
Ballı, Karasulu ve Korukoğlu	2013	Bulanık PROMETHEE I ve II	Fiyat, yakıt, performans, güvenlik	Aynı sınıfa giren yedi farklı otomobil markası arasından seçim
Yavas, Ersoz, Kabak ve Ersoz	2014	AHP ve ANP	Donanım, Tasarım, Yakıt Türü, Motor Hacmi	Üç alternatif arasından seçim
Ghadikolaei, Esbouei ve Antucheviciene	2014	Bulanık AHP, VIKOR, Bulanık COPRAS	Muhasebe ve ekonomik değer kriterleri	Tahran borsasında otomotiv şirketlerinin mali performanslarının değerlendirilmesi
Karahan ve Dinç	(2015),	AHP	Kasa Tipi, Yakıt Türü, Motor Hacmi, Vites Tipi, Donanım, Satış Sonrası Hizmetler ve Marka Tutkusu	Diyarbakır’da bölgesel koşullara uygun otomobil seçimi
Patil, Bhale, Raikar ve Prabhakaran	2017	Bulanık AHP ve Gri İlişkisel Analiz	iç ve dış görünüş, satış sonrası servis kriterleri, donanım, yol güvenliği	5 alternatifin değerlendirilmesi
Yaykaşlı ve ecemiş	2018	AHP, Multi-MOORA, Gri İlişkisel Analiz	Satın alma öncesi, satın alma sırası ve satın alma kriterleri	Otomobil satın alma kararı verilmesi
Gavcar ve Kara	2020	ENTROPİ ve TOPSIS	Batarya kapasiteleri, beygir güçleri, menzil ve satış fiyatları	11 elektrikli otomobil
Babacan	2020	VIKOR	Hızlanma Süresi, Ortalama Yakıt Tüketimi, Silindir Hacmi, Maksimum Hız, Bagaj Hacmi, Güç (Hp), Co2 Emisyon, Güç (Tork),	Orta gelir grubunun otomobil seçim tercihleri

Konuyla ilgili olarak literatüre bakıldığında Zonguldak iline odaklanan çalışma bulunmamaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar genellikle, otomobil sahibi olmayı etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemeye koymaya yönelik olmuştur. Ve Konjoint analiziyle yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3.MATERYAL, METOT VE BULGULAR

Zonguldak ilinde yaşayan bireylerin araç satın alma davranışlarını inceleme amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada veri toplamak için toplanmasında anket yöntemi kullanılmıştır. Ankette yer alacak soruları belirlerken literatür incelenerek bu konuda daha önce yapılmış olan benzer çalışmalar incelenmiştir. Anketin tasarımından sonra anket 41 bireye cevaplatılmıştır. Eksik yanıtlanan ve/veya aynı cevaplı olan, araç sahibi olmayan bireylere ait

9 anket değerlendirme dışı bırakılmış, analizler toplam 32 anket dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. Metot ve Bulgular

Adım 1. Değişken değerlerin ve düzeylerinin belirlenmesi:

Değişkenler: Aracın fiyatı, aracın yaşı, kişinin gelir durumu, kişinin iş tecrübesi, yaş değişkeni, kişinin eğitim durumu olarak belirlenmiştir.

Düzeyleyler: Araç fiyatı (bin Türk lirası): 500.000 ve altı, 500.001-1.000.000 arası, 1.000.001 ve üstü; Araç yaşı (yıl):0-5 , 6-15 , 16 ve üstü ; Gelir durumu (bin türk lirası): 10000 ve altı , 10001-20000, 20001 ve üstü, Araç kilometresi (km) 25.000, 50.000, 100.000 ve araç yakıt türü: mazot, benzinli olmak üzere belirlenmiştir.

Demografik bilgiler: Yaş 25 ve altı, 26-35, 36 ve üstü, Cinsiyet (kadın-erkek), Medeni durum (evli-bekar), Aile kişi sayısı, Meslek Durumu; doktor, mühendis, mimar, öğretmen, esnaf, diğer olarak 5 ana başlıkta toplanmıştır.

Ortogonal tasarımında 29 CardID oluşmuştur. Bu 29 CardID'nin 4 tanesi görmezden gelinmiştir ve toplam 25 kart ile inceleme yapılmıştır. Ortogonal tasarımın bir bölümü Tablo 3'te verilmiştir.

Adım 2. Değişken Düzey Kombinasyonlarının Belirlenmesi:

Ankette bulunan bütün verilen mevcut kombinasyonları mümkün olmadığından dolayı sadece ana özellikler göz önünde bulundurularak 'orthogonal düzen' adı verilen deney düzeneği kullanılmıştır. Bu orthogonal düzen SPSS paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Ortogonal tasarım oluşturma faktör seviyelerinin her kombinasyonunu test etmeden orthogonal ana etki tasarımı içeren birkaç faktörün istatistiksel test edilmesini sağlayarak bir veri dosyası oluşturulur.

Tablo 3.Orthogonal Tasarım Sonucunda Elde Edilen Kartların Bir Kısmı

Kart ID	Gelir_durumu	Araç_Fiyatı	Yakıt_Türü	Araç_Yaşı	Araç_kilometresi
1	10001-20000	500001-1.000000	Mazot	16	25.000
2	10001-20000	500000	Benzinli	Haz.15	50.000
3	10000	500000	Benzinli	16	100.000
4	10000	500000	Mazot	0-5	100.000
5	10001-20000	500001-1.000000	Mazot	16	100.000
6	10000	500000	Mazot	0-5	25.000
7	10000	500000	Mazot	0-5	50.000
8	10001-20000	500000	Mazot	Haz.15	50.000
9	10001-20000	500000	Benzinli	Haz.15	50.000

Adım 3. Analizin Yapılması:

Toplanan verilerin SPSS paket programında analizi yapılmıştır. Veriler tek tek analiz edilmiş katılımcıların oranları hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4’de görülmektedir

Cinsiyet değişkenine göre Ankete katılan toplam 32 kişi incelendiğinde 20’sinin erkek ve 12’sinin kadın olduğu ve ankete katılanların çoğunluğunu %62,5 ile erkek katılımcıların oluşturduğu gözlenmiştir. Yapılan ankete katılanların medeni durum değişkenine göre analizi yapıp verilen cevaplar incelendiğinde, ankete katılan toplam 32 kişiden 19’unun bekar, 13’ünün evli olduğu ve ankete katılanların çoğunluğunu %59,375 ile bekar katılımcıların oluşturduğu gözlenmiştir.

Bireylerin yaş değişkenine göre oranlar incelendiğinde, ankete katılanların yaş dağılımına bakıldığında katılanların çoğunluğunu %43,75 ile 25 yaş ve altı bireylerin oluşturduğu gözlenmiştir. Bunu takip eden %31,25 oranında 26-35 yaş arası ve en az katılımcı %25 oranında 36 yaş ve üstü grubunda olmuştur.

Ankete katılan kişilerin araç yaşı dağılımı incelendiğinde çoğunluğu %53,125 ile 16 yaş ve üstünün oluşturduğu ortaya konulmuştur. Bunun haricinde diğer cevapların %34,375 ile 6-15 yaş arasının ve %12,5 ile 0-5 yaş arasının oluşturduğu gözlenmiştir.

Ankete katılan kişilerin aylık toplam gelir durumu değişkenine göre analizinde verilen cevaplar incelendiğinde çoğunluğu %71,875 ile 20000 TL ve üstü toplam 23 kişinin, en düşük oranı ise %9,375 ile 10000 TL ve altı 3 kişinin oluşturduğu sonucu çıkmıştır. Bir diğer değişken 10.001-20.000TL arası aylık gelir düzeyine sahip kişilerin oranı %18,75 tir.

Tablo 4. Katılımcıların profilleri

Cinsiyet	Sayı	%	Araç Yaşı	Sayı	%
Kadın	12	37,5	0-5 yıl	4	12,5
Erkek	20	62,5	6-15 yıl	11	34,375
Medeni Durum	Sayı	%	16 yıl ve üstü	17	53,125
Evli	13	30,225	Yakıt türü	Sayı	%
Bekar	19	59,375	Mazot	23	71,875
Yaş			Benzin	9	21,875
25 yaş ve altı	14	43,75	Araç fiyatı	Sayı	%
26-35 yaş	10	31,25	500.000 ve altı	16	50,0
36 yaş ve üstü	8	25	500.001-1.000.000	7	21,875
Gelir Durumu	Sayı	%	1.000.001 TL ve üstü	9	28,125
10.000 TL ve altı	3	9,375			
10.,01 TL-20.000 TL	6	18,75	Mezuniyet	Sayı	%
20.001 TL ve üstü	20	71,875	Lisans üstü	3	9,375
Aile durumu	Sayı	%	Lisans	17	53,125
1-3 kişi	20	62,5	Ön lisans	2	6,25
4-6 kişi	9	28,125	Lise	10	31,25
7 kişi ve üstü	3	9,375			

Ankete katılan kişilerin kullandığı aracın yakıt türü değişkenine göre analizinde verilen cevaplar incelendiğinde çoğunluğu %71,875 ile mazot yakıt türünün oluşturduğu görülmüştür. Diğer yakıt türleri %21,875 ile benzin ve %6,25 ile diğer yakıt türünün olduğu gözlenmiştir.

Ankete katılan kişilerin eğitim durum değişkenine göre analizinde katılanların çoğunluğunu %53,125 ile lisans mezunlarının oluşturduğu gözlenmiştir. Diğer katılımcıların eğitim durumları ise sırasıyla %31,25 lise mezunu, %6,25 ön lisans mezunu, %9,375 lisansüstü mezunlarının oluşturduğu incelenmiştir.

Ankete katılan kişilerin araç fiyat değişkeni analizinde cevaplar incelendiğinde en yüksek oranın %50 ile 500.000 TL ve altı araç fiyatının oluşturduğu görülmektedir. Diğer değişkenler sırasıyla %28,125 ile 1.000.00 TL ve üstü, %21,875 ile 500.000–1.000.000 TL arasında olduğu gözlenmiştir.

Tablo 5’te ankete katılan bireylerin yapmakta olduğu meslek dağılım analizi verilmiştir. Bu analizler incelendiğinde çoğunluğu %31,25 oranında mühendislerin oluşturduğu, bu sayıyı %25 oranında diğer meslek grubu takip etmektedir. Esnaf birey sayısı %18,75 oranında, öğretmen ve mimar sayıları eşit olup %9,375 oranında ve bu meslek gruplarını takip eden en düşük katılımcı sayısı %6,25 oranında doktorlar olmuştur.

Bu veriler Syntax ile tanımlanır. Syntax’ın çalışabilmesi için öncelikle elde edilen iki dosyaya gereksinim vardır. Bu dosyalardan biri plan dosyası diğeri ise veri dosyasıdır. Plan dosyası araştırmadaki ortogonal tasarımı içermektedir. Veri dosyası ise ankete katılanların ürün ya da hizmeti değerlendirirken profillere verdikleri puanları kapsamaktadır.

Tablo 5. Kişilerin Meslek Değişkeni Analizi

Meslek	Geçerli frekans	%	Geçerli %	Kümülatif %
Öğretmen	3	9,375	9,375	9,375
Mimar	3	9,375	9,375	18,75
Mühendis	10	31,25	31,25	50
Esnaf	6	18,75	18,75	68,75
Doktor	2	6,25	6,25	75
Diğer	8	25	25	100
Toplam	32	100	100	

Tablo 6’da konjoint analizi sonucu elde edilen fayda skorları ve ortalama önem değerleri görülmektedir. Tablo 6’da öncelikle ortalama önem sütununa bakıldığında elde edilen sonuçlara göre, bireylerin araç satın alma tercihinde en fazla önem verilen özellik (faktör) %33,16 oranıyla ‘araç fiyatı’ olurken, bu oranı sırasıyla %28,26 oranıyla ‘gelir durumu’, %17,51 oranıyla ‘araç kilometresi’, %14,53 oranıyla ‘araç yaşı’ ve son olarak %6,54 oranıyla ‘yakıt türü’ olmuştur.

Tablo 6. Konjoint Analizi Sonucu Oluşan Fayda Skorları ve Ortalama Önem Değerleri

		Fayda tahmini	Std Hata.	Ortalama Önem (Fayda)
Araç_Fiyatı	500.000 TL ve altı	-1,476	,473	33,16
	500.000-1.000.000 TL	-3,215	,947	
	1.000.001 TL ve üstü	-4,569	1,419	
Araç_Yaşı	0-5 yaş	-1,573	,473	14,53
	6-15 yaş	-3,046	,945	
	16 yaş ve üstü	-4,598	1,419	
Araç_Kilometresi	25.000 km	-1,013	,473	17,51
	50.000 km	-2,025	,947	
	100.000 km	-2,35	,947	
Yakıt_Türü	Benzinli	,315	,393	6,54
	Mazot	-,315	,393	
Gelir_Durumu	10000 tl ve altı	-,013	,522	28,26
	10001-20000 TL	,805	,611	
	20001 TL ve üstü	,785	,611	

Tablo 6’da her faktör düzeyi için fayda (kısmi değer) puanları ve bunlar ait standart hata değerleri görülmektedir. Fayda değerlerinin yüksek olması bireyler tarafından ilgili faydanın daha çok tercih edildiği anlamına gelmektedir. Görüldüğü gibi araç kilometresi ve araç yaşı ile fayda arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, yaşın ve kilometrenin yüksek olması daha düşük faydaya denk gelmektedir.

Benzer şekilde araç fiyatı ile ilgili sonuçlar incelendiğinde daha düşük fiyata sahip araçların boyutu daha yüksek faydaya sahipken, yüksek fiyatlı olanların boyutu daha düşük faydaya sahiptir.

Son olarak bu çalışmada kurulan modelin bireylerin tercihlerine uygunluğunu incelemek için Pearson’s R ve Kendall’s Tau korelasyon değerlerine bakmamız gerekir. Pearson’s R ve Kendall’s Tau korelasyon ilişki katsayıları Tablo 7’te verilmiştir

Tablo 7. Pearson’s R ve Kendall’s Tau İlişki Katsayıları

İlişki Katsayıları		Önem Düzeyi
Pearson’s R İlişki Katsayısı	,856	0.000
Kendall’s Tau İlişki Katsayısı	,686	0.000

Tablo 7’de görüldüğü gibi, Pearson’s R ilişki katsayısı ve Kendall’s Tau korelasyon katsayılarına göre araç tercihi için kurulan model ile elde edilen sonuçlar ile gözlenen

sonuçlar arasında yüksek bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu

4.SONUÇ

Konjoint analizi, tüketici davranışlarını etkileyen özelliklerin belirlenmesinde tercih edilen çok değişkenli analiz yöntemlerinden birisidir. Firmalar tüketicilere veya müşterilerine en çekici gelen ve gelecek özelliklerin kombinasyonunu tahmin etmekle ve bilmekle her zaman ilgilendikleri için bu yöntem yardımıyla ürettikleri ya da üretecekleri ürün ve hizmet kombinasyonunu doğru belirleyerek, müşteri, pazar ve maliyet açısından rekabet avantajı elde edebilirler.

Bu çalışmada öncelikle Konjoint analizinin önemi, uygulama adımları üzerinde durularak teknik genel hatlarıyla ve de literatürde yapılan çalışmalarla desteklenerek açıklanmıştır. Daha sonra bu teknikte cevaplayıcıların tercihlerini belirlemek amacıyla, sunulacak ürün kombinasyonlarının ne tür tasarım yöntemi kullanılarak tanımlanabileceği incelenmiştir.

Çalışmada otomobil seçiminde kullanılan yöntemlerle ilgili literatür taraması da yapılmış ve farklı kriterler ve yöntemlerle yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Araç sahibi olmak kişileri psikolojik yönden olumlu olarak etkilemekte ve onlara bir statü kazandırmaktadır. Araştırmada araç tercihlerine yönelik belirlenmiş olan değişken ve düzeyler;

Araç fiyatı, Demografik bilgiler, Meslek grupları olmuştur. Ankete katılan bireylerin kararlarındaki en önemli faktörler sırasıyla; araç fiyatı, gelir durumu, araç kilometresi, araç yaşı ve son olarak da yakıt türü olmuştur.

Yapılan korelasyon analizinde değişkenler arasındaki ilişkinin gücünün Pearson's $R=0,856$, $P=0,00$,Kendall's $Tau=0,686$, $p=0,00$ olduğu tespit edilmiştir. Araç tercihi için kurulan model ile gözlenen sonuçlar arasında Pearson's R ilişki katsayısı ve Kendall's Tau ilişki katsayısına göre yüksek bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

Apak, S., Göğüş, G. G., Karakadılar, İ. S. (2012). An analytic hierarchy process approach with a novel framework for luxury car selection. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 1301-1308.

Babacan, A. (2020). Türkiye'de orta gelir grubuna yönelik otomobil seçimi: Çok kriterli karar verme yöntemi olarak VIKOR yöntemi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 293-307.

- Ballı, S., Karasulu, B., Korukoğlu, S (2007). En uygun otomobil seçimi problemi için bir bulanık Promethee yöntemi uygulaması. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22,139-147
- Behdioğlu, S., Çilesiz, N. (2017). Akademisyenlerin kongre tercih kriterlerinin Konjoint analizi ile belirlenmesi. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18(1),23-37.
- Cengiz, E. (2009), Tüketicilerin ürün tercihinde rol oynayan ürün menşeinin, marka, fiyat ve kalite değişkenleri açısından değerlendirilmesi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(2),
- Ceylan, H. H. (2010). Yerel kalkınma ve rekabet aracı olarak şehir pazarlamasında yatırımcıların yatırım destinasyon tercih yapılarının belirlenmesi ve Uşak tekstil sektöründe bir uygulama, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora tezi.
- Ceylan, H. H. (2013). Perakende sektöründe Konjoint ve Kümeleme Analizi ile fayda temelli pazar bölümlendirme. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 20 (1), 141-154.
- Ceylan, H. H., Akbulut, İ., Durmuş, M. (2016). Tüketicilerin otomobil tercihinde etkili olan faktörlerin subjektif kullanım düzeylerine göre değerlendirilmesi. Scientific Cooperation for the Future in the Social Sciences International Conference Proceedings Book. 794-801.
- Coşkun, İ.T. (2022). Çok kriterli karar verme teknikleri ile elektrikli otomobil seçimi: SD-MULTIMOORA yaklaşımı. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi 57(1), 68-82.
- Çevik, O., Yiğit, A.M. (2011). Konjoint Analizi ile ofis mobilyası tüketicilerinin tercihlerinin belirlenmesi, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13(10), 105-110.
- Gavcar, E., Kara, N. (2020). Elektrikli otomobil seçiminde Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin uygulanması. İş ve İnsan Dergisi, 7(2), 351-359.
- Ghadikolaei, S., Esbouei, K., Antucheviciene, J. (2014). Applying fuzzy MCDM for financial performance evaluation of Iranian companies. Technological and Economic Development of Economy, 20(2), 274-291.
- Gürbüz, Y., Kaygısız, A. (2004). Konjoint Analizi ve Ulaşım Sektör Pazarı Üzerine Bir Çalışma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9 (1), 139-148.
- Karadayı Usta, S., Serdarasan, Ş. (2020). Uyarlamalı seçime dayalı Konjoint Analizi ile medikal turizm hizmeti tasarlama. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi. 23(2), 317-332.
- Karahan, M., Dinç, H. (2015). Analitik Hiyerarşi süreci yaklaşımıyla bölgesel tercihlere uygun otomobil seçimi. 15. Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 203-212.
- Karatekin, U. (2009). Sosyal sınıflar içinde mesleklere göre tüketicilerin otomobil alma ve kullanma alışkanlıklarına etkisinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Patil, A. N., Bhale, N. G. P., Raikar, N., Prabhakaran, M. (2017). Car selection using Hybrid Fuzzy AHP and Grey Relation Analysis approach. International Journal of Performability Engineering, 13(5), 569-576.
- Sebetci, Ö., Hanaylı, M.C. (2019). Çok kriterli karar destek yapısında Konjoint Analizi: Üniversite tercih örneği, Kesit Akademi, 5(2), 265-280.
- Şimşek, L. & Akman, G. (2022). Konjoint analizi ile Kocaeli ilinde konut seçiminin incelenmesi . Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi , 11 (3) , 620-625 . DOI: 10.28948/ngumuh.1065501
- Turanlı, M., Taşpınar, D., Işık, M. (2013). Konjoint analizi ile gazete tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. İstanbul University Econometrics and Statistics EJournal, 19, 1-26.
- Yalçın, D., Yamamoto G.T., Aydın, S. (2022). Havayolu işletmesi tercihinde karar verme sürecine etki eden faktörler: Konjoint Analizi. Havacılık Araştırmaları Dergisi, 4(2), 226-241.

Yaman, T. T. (2018). Seçime dayalı Konjoint analizi ve GSM sektöründe bir uygulama. İnsan, toplum ve spor bilimleri araştırma örnekleri. Nobel Yayınevi, İstanbul.

Yavas, M., Ersoz, T., Kabak, M., Ersoz, F. (2014). Otomobil seçimine çok kriterli yaklaşım önerisi. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 2 (4), 110-118.

Yaykaşlı, M., Ecemiş, O. (2018). Otomobil satın alma probleminde çok kriterli karar verme yöntemleriyle bir uygulama. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(26), 977-997.

KARBON ELYAF TAKVİYELİ FİBER METAL LAMİNATE KOMPOZİT YAPILARIN FARKLI SICAKLIKLARDA, GRAFEN NANO PARÇACIK KATKISININ DÜŞÜK HIZDA DARBE DAVRANIŞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mustafa DÜNDAR

Duzce University, Institute of Graduate Education, Department of Engineering Mechanical

ORCID ID: 0000-0002-3956-8088

İlyas UYGUR

Duzce University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering,

ORCID ID: 0000-0002-8744-5082

Ergün EKİCİ

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering,

ORCID ID: 0000-0002-5217-872X

ÖZET

Küresel ısınma ve karbon emisyon oranlarının özellikle havacılık endüstrisinde düşürmek amacıyla daha hafif ve dayanıklı malzeme arayışını artırmıştır. Özellikle havacılık ve uzay endüstrisinde üstün yorulma direnci ve darbe dayanımı özelliklerinden dolayı kullanılan Fiber Metal Lamina (FML) yapılar sıkça kullanılmaktadır. FML kompozit yapıların en yeni ve özgün üyesi karbon fiber takviyeli FML yapılara olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada Grafen Nano Parçacık (GNP) katkılı FML yapıların farklı (-40 °C ve 80 °C) çevresel sıcaklıktaki düşük hızda darbe davranışı incelenmiştir. FML yapılar 3/2 dizilimde (Al/0°-0°/Al/0°-0°/Al) GNP katkılı olacak şekilde sıcak presleme yöntemiyle üretilmiştir. Düşük hızda darbe deneyleri 33 J enerji yüklemesinde 3,44 m/s hızda Ø20 küresel vurucu uç ile farklı çevresel sıcaklıklarda gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgular incelendiğinde sıcaklığın artmasıyla beraber tepe yükünde düşüş görülmüştür. Sonuç olarak sıcaklığın artması FML yapıların darbe direncinin düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fiber metal laminatlar, Düşük hızlı darbe, Grafen nano parçacık, Kompozit

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF GRAPHENE NANOPARTICLE ADDITIVES ON THE LOW VELOCITY IMPACT BEHAVIOUR OF CARBON FIBRE REINFORCED FIBRE METAL LAMINATE COMPOSITE STRUCTURES AT DIFFERENT TEMPERATURES

ABSTRACT

Global warming and carbon emission rates have increased the search for lighter and more durable materials, especially in the aerospace industry. Fibre Metal Lamina (FML) structures, which are used especially in the aerospace industry due to their superior fatigue resistance and impact resistance properties, are frequently used. The interest in carbon fibre reinforced FML

structures, the newest and unique member of FML composite structures, is increasing day by day. In this study, the low velocity impact behaviour of Graphene Nanoparticle (GNP) additives FML structures at different environmental temperatures (-40 °C and 80 °C) was investigated. FML structures were produced by hot pressing method with GNP additives in 3/2 arrangement (Al/0°-0°/Al/0-°0°/Al). Low velocity impact tests were carried out at 33 J energy loading at a speed of 3.44 m/s with a Ø20 spherical striking tip at different environmental temperatures. When the findings obtained at the end of the study were examined, a decrease in peak load was observed with increasing temperature. As a result, it was observed that the increase in temperature decreases the impact resistance of FML structures.

Keywords: Fibre metal laminates, Low velocity impact, Graphene nanoplate, Composites

1. GİRİŞ

Kompozit malzemeler son yıllarda geleneksel malzemelere göre sayısız avantajlarından dolayı kullanımı her geçen gün artarak devam etmektedir (Uygur ve ark., 2004; Uygur, 2004). Kompozit yapılar aşınma direnci, özgül mukavemet, yorulma, çekme, korozyon ve hafiflik gibi birçok üstün özelliklerinden dolayı endüstri alanlarında ilgi görmüştür (Uygur, I., Saruhan, 2004). Bu sebepten dolayıdır ki kompozit malzemeler askeri uçakların yapısal performansını artırmak ayrıca sivil havacılık alanında ise daha hafif olması ve yüksek mukavemet/ağırlık oranı gibi üstünlüklerinden kaynaklı yakıt tüketimini azaltmak için kullanılmaktadır (Uygur, 1999). Bu nedenle fiber takviyeli polimerler (FRP) kompozit yapılar uçak sanayinde geleneksel metal yapıların yerini almaktadır. Sünek yapıya sahip metalik malzemeler göre kıyaslandığında düşük hızda darbe direnci açısından ciddi sorunlar oluşturulabilir. Bu sebeple FRP yapılarda darbe hasar direnci dikkatlice araştırılması gereken bir konudur (Chai & Manikandan, 2014; Sadighi ve ark., 2012). Metalik malzemelerin sünekliğini ve FRP yapıların üstün özelliklerini barındıran Fiber Metal Laminate (FML) malzemeler havacılıkta göze çarpan yenilikçi malzemeler arasındadır (He ve ark., 2021; Morinière ve ark., 2014). FML kompozit malzemeler ince metal katmanlar ve FRP yapıların bir araya gelmesiyle oluşan hibrit yapılardır (Bienias ve ark., 2016; Pang ve ark., 2022). Bu üstün özelliklerinden dolayı Karbon fiber takviyeli alüminyum laminatlar (CARALL) FML malzemeler uçakların gövdesinde, kuyruk ön kenarı, üst gövde paneli gibi yerlerde darbe direnci ve yorulma özellikler isteyen parçalarda kullanılmaktadır (Zhu ve ark., 2023). CARALL FML malzemeler kullanım sırasında farklı yapılar tarafından darbeye maruz

kalabilir. Bu darbe düşük hızda meydana geldiğinde gözle görülemeyen hasarlara yol açabilir. Eğer bu durum fark edilemezse yapısal bütünlük hızla bozulacaktır (Richardson & Wisheart, 1996). Darbe enine doğrusal olmayan dinamik yükün etkisini içerir ve kalınlık takviyesi olmadan enine darbe hasar direnci zayıftır. Katmanlar arasındaki düşük mukavemet nedeniyle tabakalar arası gerilme, matris çatlağı, lif hasarı ve delaminasyona sebep olmaktadır. CARALL FML yapılarda oluşan düşük hızda darbe sonucu delaminasyon, matris çatlaması, lif kırılması, metalik malzemenin kırılması gibi problemler malzemenin yapısal bütünlüğünü hızlıca bozacağından dolayı yaygın olarak karşılaşılan bir olgudur (Sadighi ve ark., 2012).

Genellikle FRP kompozitin düzlem içi gerilme özellikleri fiber ile tanımlanırken basma özellikleri kalınlık boyunca matris reçinenin özellikleri tanımlanır. Bu durum kompozit malzemenin kalınlık boyunca dayanımını düşürmektedir (Zhou et al., 2008). Matris malzemelerin mekanik özelliklerini iyileştirmek amacıyla liflerin takviye malzeme olarak kullanılmasının yansıra reçine içerisine nano boyutlarda lif grafen vd. türevleri eklenerek malzemenin özellikleri iyileştirilmeye çalışılmaktadır (Subaşı ve ark., 2017). Bu sebeplerden dolayı Grafen Nano Parçacıkların (GNP) üstün özellikleri sayesinde dikkatleri üzerine çekmeye başarmıştır (T. H. Hsieh, W. J. Chen, C. L. Chiang, 2018). Yapılan çalışmalar incelendiğinde epoksi reçineleri iyileştirmek için daha çok karbon nano tüpler kullanılmıştır. Fakat karbon nano tüplerin zayıf dağılım göstermesi ve maliyeti önemli konuların başından gelmektedir (Kilic ve ark., 2019).

Kostagiannakopoulou ve arkadaşları (Kostagiannakopoulou ve ark., 2021) çalışmada karbon fiber takviyeli polimer (CFRP) malzemelerin katmanlar arası davranışlarını incelemişlerdir. Farklı en boy ve yüzey alanına sahip GNP'leri epoksi reçine içerisine ağırlıkça %0.5 oranında eklemişlerdir. Çalışma sonucunda %0.5 takviyeli CFRP'nin daha iyi kırılma tokluğuna sahip olduğunu görmüşlerdir. Sohn ve arkadaşları (Sohn ve ark., 2000) CFRP malzemelere ağırlıkça farklı oranlarda %2, %3 karbon nano tüp ve ağırlıkça %0.5, %1 GNP ekleyerek kompozit plakalar üretmişlerdir. Yapılan deney sonucunda ağırlıkça %3 karbon nano tüp ve ağırlıkça %0.5 GNP eklenmiş numune daha iyi mekanik özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Abdullah ve Cantwell (Abdullah & Cantwell, 2006), cam elyaf takviyeli FML'nin düşük ve yüksek hızda darbe davranışını incelemişlerdir. Araştırmalar sonucunda FML'nin düşük ve yüksek hızda darbeye karşı mükemmel darbe direnci olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca FML'nin plastik deformasyon ve kompozit katmanlardaki mikro çatlama yoluyla enerjiyi emdiğini göstermiştir. Keshavarz ve arkadaşları (Keshavarz ve ark., 2020) GNP katkılı FML malzemelerin eğilme davranışı üzerine etkilerini incelemişlerdir. FML malzemelere GNP eklenmesinin eğilme davranışını iyileştirdiğini gözlemlemişlerdir. Abdannak ve arkadaşları

(Hosseini Abbandanak ve ark., 2020) FRP katmandaki epoksiye GNP nano katkı yaparak üretilen FML malzemelerin eğilme ve darbe davranışını incelemişlerdir. Çalışma sonunda GNP katkısının FML'nin eğilme ve darbe davranışını artırdığını bildirmişlerdir. Bunun nedenini matris ve fiber arayüzeyinin daha iyi yapışmasından kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir. Fathi ve arkadaşları (Fathi ve ark., 2021) yapmış oldukları çalışmada FRP kompozit yapıya eklenen GNP'lerin kompozit ve FML plakaların yarı statik davranışını incelemişlerdir. GNP eklenmesiyle malzemelerin kırılma modlarının geciktirerek FRP kompozit ve FML plakaların mukavemetini ve kırılma tokluğunu artırdığını bildirmişlerdir. Literatür incelendiğinde GNP katkısının ve farklı ortam sıcaklığının CARALL FML malzemelerdeki düşük hızda darbe davranışına etkisinin yeteri kadar araştırılmadığı aşikardır. Bundan dolayı bu çalışmanın temel amacı GNP katkılı CARALL FML malzemelerin farklı ortam sıcaklıklarında düşük hızda darbe davranışını deneysel olarak incelemektir. CARALL FML malzemeler 0°-0° elyaf yöneliminde 3/2 diziliminde üretilmiştir. Deneyler -40 °C ve 80 °C sıcaklıklarda 33 J enerji seviyesinde gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL METOD

2.1. Malzemeler

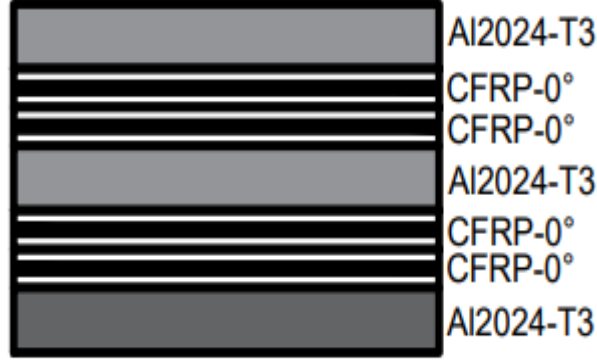
Bu çalışmada FML malzemedeki metal katman olarak sünekliği ile öne çıkan Al2024-T3 malzeme tercih edilmiştir. Amag Rolling Gmbh üretimi olan 0.5 mm kalınlığındaki Al2024-T3 malzeme kullanılmıştır. 0.3 mm kalınlığındaki karbon fiberler dowaksa, epoksi reçine Fibermak kompozit ve GNP'ler ise Nanografi firmasından temin edilmiştir. Tüm malzemelerin özellikleri Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Malzeme Tipi ve mekanik özellikleri

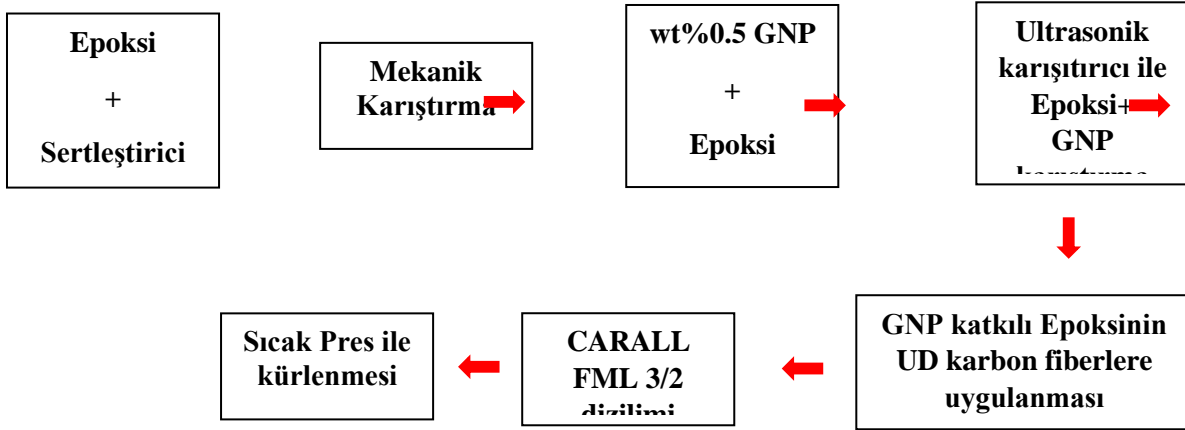
Malzeme	Türü	Özellikleri
Alüminyum	Al2024-T3	$E = 72 \text{ GPa}$, $\sigma_c = 477 \text{ MPa}$
Karbon Fiber	Tek yönlü (UD)	$\rho_A = 300 \text{ g/m}^3$, Kalınlık :0.3 mm
Epoksi	F-RES 21/ F-HARD 22	$\rho = 1.1 \text{ g/cm}^3$
Grafen	Grafen Nano Parçacık	Safılık:%99.9, Kalınlık:3 nm, Yüzey alanı:800 m ² /g

FML malzemeler ağırlıkça %0.5 GNP katkısı olacak şekilde 0°-0° yöneline sahip olacak şekilde 3/2 diziliminde üretilmiştir. CARALL FML'nin dizilimi Şekil 2.1'de gösterilmektedir. FML malzemeler GNP katkılı CFRP prepreg ve Al2024-T3 metalik malzemedeki oluşmaktadır. Bu yüzden CFRP ile metal katmanın arayüzeyinin daha iyi bağlanması için kurlenme öncesi Al2024-T3 malzemeler Fosfo-Sülfürik Anotlama(PSA) ön işlemine tabi tutulmuştur. Metalik malzemelere ara yüzey işleminden sonra GNP katkılı CFRP prepregler

hazırlanmıştır (Şekil 2.2.). GNP katkıli prepeg üretiminde GNP katkısının reçine içerisinde daha homojen dağılması için Bandelin marka ultrasonik karıştırıcı kullanılmıştır. GNP katkıli CFRP prepegler 500x500 mm boyutlarında üretildikten sonra CARALL FML malzemeler kürlenmiştir.



Şekil 2.1. CARALL FML dizilimi



Şekil 2.2. GNP katkıli CFRP Prepeg ve CARALL FML üretim süreci

2.2. Düşük Hızda Darbe

Düşük hızda darbe deneyleri 80x80 mm ebatlarında su jeti yardımıyla kesilerek hazırlanmıştır. Deneyler Şekil 2.3'te gösterilen Instron ceast 9350 darbe test cihazında, test parametreleri ve test verilerini elde etmek için ise Ceast Visuall Impact yazılımı kullanılmıştır. Tüm deneylerde Ø20'lik küresel vurucu kullanılmıştır. Numuneler deney sıcaklıkları olan -40 °C ve 80 °C sıcaklığa (cihazın soğutma-ısıtma kabininde) ulaştıktan sonra kabin içerisinde 45 dakika bekletilerek deneylere başlanmıştır.



Şekil 2.3. Instron Ceast 9350 darbe test cihazı

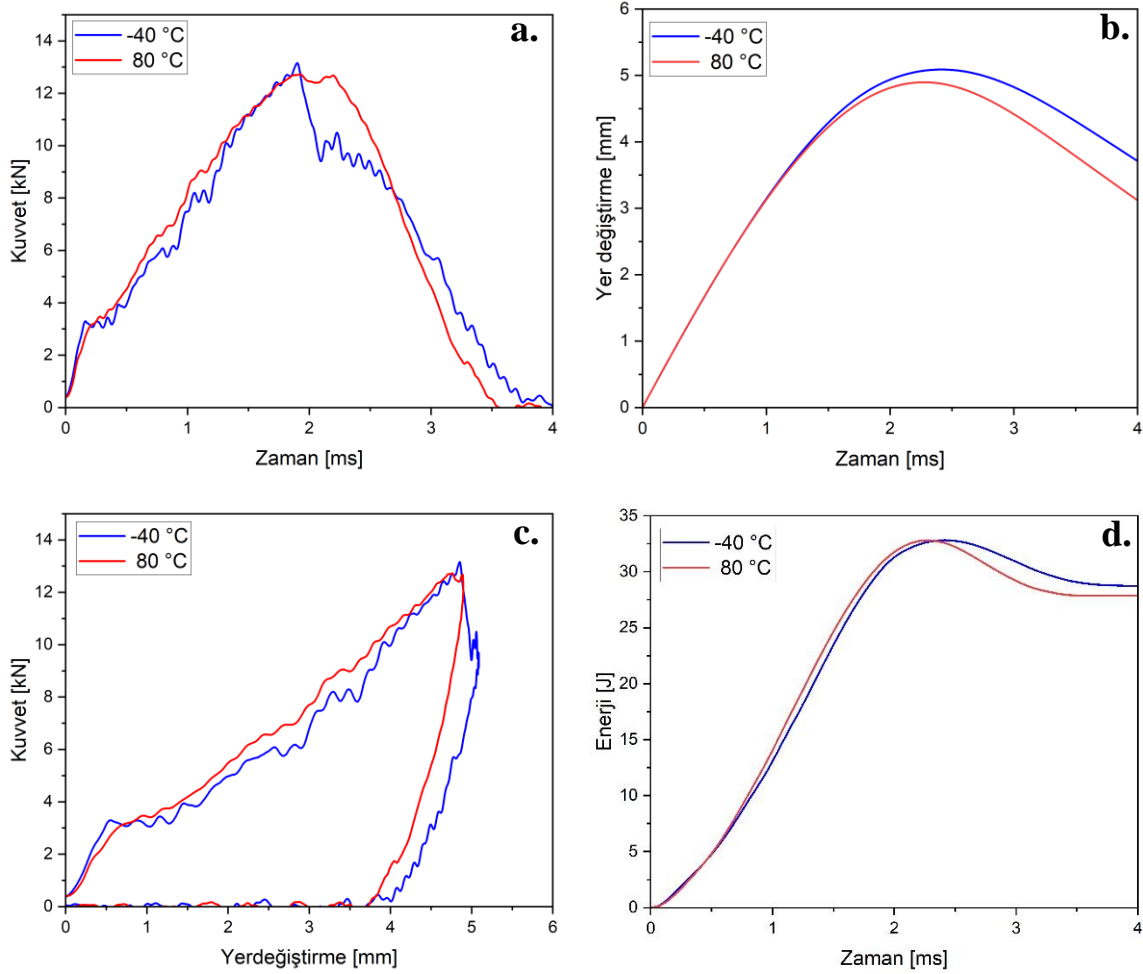
Tüm deneyler 33J darbe enerjisinde 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Test koşulları Tablo 2.2’de sunulmuştur.

Tablo 2.2. Test Koşulları

Sıcaklık (°C)	Darbe Enerjisi (J)	Darbe Hızı (m/s)	Vurucu Uç (mm)
-40 °C	33J	3.44	Ø20
80 °C	33J	3.44	Ø20

2.3. Deneysel Sonuçlar

GNP Katkılı FML yapıların farklı sıcaklıklarda düşük hızda darbe davranışına etkisine ait grafikler Şekil 2.4'te sunulmuştur. Şekil 2.4a'daki kuvvet-zaman eğrileri incelendiğinde 40 °C'de yapılan deneyde darbe yükünün etkisiyle beraber eğri artarak maksimum kuvvet F_{max} 'a ulaşmış ardından yükün azalmasıyla beraber eğriyi tamamlanmıştır. İlk temas anında yaklaşık 0.5 m/s'lik ilk kuvvet dalgalanması meydana gelmiştir. Bu durum FML yapının büyük bir kuvvetle karşılaşması sonucu oluşur. Bu dalgalanma matris ile karbon fiber arayüzünde meydana geldiği gibi ilk matris hasarı burada oluşur (Vlot, 1996). Aynı zamanda tepe yüküne ulaşana kadar eğride salınımlar görülmektedir. Bu salınımlar yapıda yeni çatlaklar oluştuğu mevcut çatlakların ise arttığı gözlenmiştir. Eğri F_{max} 'a ulaştıktan sonra eğri de hızlı bir düşüş yaşamıştır. Bu durum malzemenin darbeye almayan tarafta alüminyum katmanda meydana gelen çatlak ile açıklanabilir (Şekil 2.5). FML yapının her iki tarafı incelendiğinde sadece en alt katmanda alüminyum çatlak meydana gelmiştir. Hızlı düşüşten sonra toparlanma gerçekleşmiştir (Hussain ve ark., 2022). 80 °C sıcaklıkta yapılan deneyde ise kuvvet-zaman eğrisi incelendiğinde yükün etkisiyle tepe yüküne ulaşana kadar düşük salınımlar meydana gelmiştir. Bu salınımlar yapıda bazı hasarlar verdiğinin göstergesidir. Bu hasar metal ile GNP katkılı karbon fiber arayüzünde meydana gelen delaminasyondan kaynaklanır. Bu hata türüne ek olarak GNP katkılı CFRP yapıda matris çatlak ve fiber kırılması oluşabilir. Eğri tepe yükü bölgesine ulaştıktan sonra iki o bölgede bir müddet kuvvet düşüşü yaşamadan grafik düz olarak ilerlemiştir. F_{max} yakın en tepede delaminasyon başlamış olup ayrıca CFRP yapıda çatlak oluştuğu ardından her iki hata türünün arttığı düşünülmektedir. Ardından kuvvet düşüşü meydana gelerek eğri tamamlanmıştır. FML yapının gerek darbe alan tarafında gerekse almayan tarafında herhangi bir çatlak görülmemiştir. En yüksek tepe yükü 13.320 kN ile -40 °C'de gerçekleşmiştir. 80 °C'de ise maksimum tepe yükü 12.748 kN olarak gerçekleşmiştir. -40 °C'de CARALL FML malzeme yaklaşık % 4 yük taşıma kabiliyetine sahiptir.



şekil 2.4. Farklı sıcaklardaki GNP katkılı FML kompozit malzemelere düşük hızda darbenin etkisi **a)** Kuvvet-Zaman, **b)** Yer değiştirme-Zaman, **c)** Kuvvet-Zaman, **d)** Enerji-Zaman

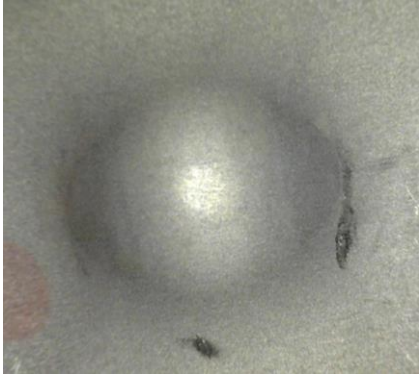
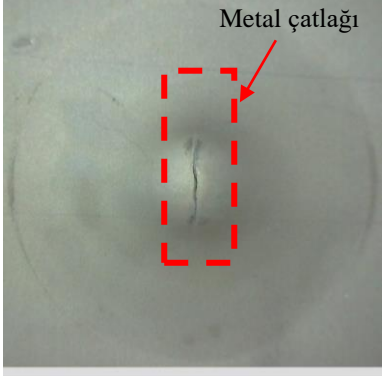


şekil 2.4b'deki yer değiştirme-zaman grafiğine bakıldığında sıcaklık değişimiyle beraber kuvvetin etkisiyle beraber yaklaşık aynı zaman aralığında bakıldığında süreci tamamlandığı görülmektedir. Fakat eğri incelendiğinde -40 °C'de yer değiştirme daha fazla gerçekleştirilmiştir. Sıcaklığın düşmesiyle birlikte matris malzemenin kırılğanlığı arttığından dolayı daha çabuk hasara uğradığından dolayı alt alüminyum katmanda çatlak oluşmuştur. Bu durum malzemenin daha fazla yer değiştirmesine yol açmıştır.

şekil 2.4c'deki kuvvet yer değiştirme grafiği incelendiğinde benzer yer değiştirmeye sahip olduğu görülmüştür. -40 °C'de yapılan deneyde 0.5 ila 1 mm arası yer değiştirme esnasında kuvvet artışı görülmemiştir. Bu durum yukarıda anlatıldığı üzere CFRP yapıda matris fiber arayüzünde ilk hasarın oluştuğu matris yapıda çatlak oluşumunun devam ettiği olarak yorumlanabilir. -40 °C'de maksimum tepe yüküne ulaştıktan sonra kuvvet ve yer değiştirmede hızlı bir düşüş görülmüştür. Bu durum malzemenin alt alüminyum katmanındaki çatlak ve delaminasyon olarak yorumlanabilir.

Şekil 2.4d'e bakıldığında sıcaklığın etkisiyle beraber enerji zaman grafiği görülmektedir. Bu grafik aynı zamanda malzemenin ne kadar absorbe yapabildiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Grafik incelendiğinde sıcaklık değişimine rağmen malzeme benzer özellikler göstermiştir. Fakat sıcaklığın artması vurucunun tepe bölgesine ulaşma süresi kısalmıştır. Ayrıca Tablo 2.3'e bakıldığında sıcaklığın artması malzemenin darbe enerji absorbe özelliğini yaklaşık %1 düşürmüştür.

Tablo 2.3. Sıcaklık değişiminin absorbe edilen enerjiye etkisi

Sıcaklık (°C)	Darbe Enerjisi (J)	Absorbe Edilen Enerji (J)
-40 °C	33J	28.46
80 °C	33J	28.03

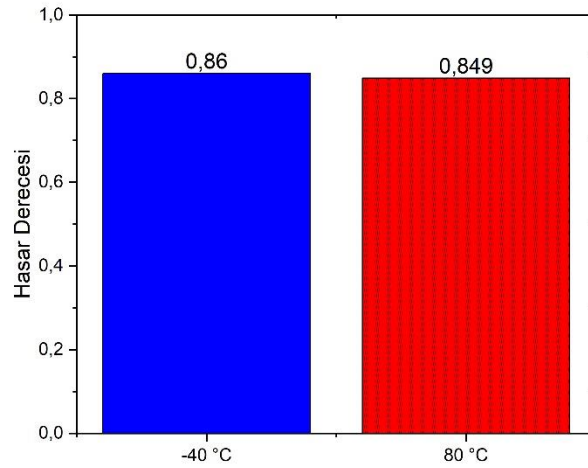
Sıcaklık (°C)	Darbe Alan Taraf (Ön Yüz)	Darbe Almayan Taraf (Arka Yüz)
-40 °C		
80 °C		

Şekil 2.5. Düşük hızda darbe sonrası CARALL FML malzemenin darbe alan ve darbe almayan taraftaki yüzeyleri

2.3.1. Hasar derecesi

Hasar derecesi absorbe edilen enerjinin darbe enerjisine oranıdır. Hasar derecesi düşük hızda darbeye maruz kalan malzemelerin hasar derecesini ifade etmektedir. Bu değer 0 ila 1

arasında değişmekle beraber, hasar derecesi 1 olduğunda tüm darbe enerjisini deformasyon için kullandığı anlamına gelir. Önceki bölümlerde gösterilen grafikler ve resimler hasar derecesini doğrulamaktadır. Şekil 2.6 incelendiğinde çıkan değerlerin sıcaklık değişimiyle beraber her iki malzemenin hasara uğradığını göstermektedir. Sıcaklığın azalmasının malzemeyi daha çok hasara uğrattığı malzemenin elastikiyet durumunu azalttığı görülmüştür.



Şekil 2.6. Sıcaklık değişiminin GNP katkılı CARALL FML malzemeye etkisi

3. SONUÇLAR

Bu çalışmada CARALL FML malzemelerde GNP katkısının farklı sıcaklıklarda düşük hızda darbe davranışına etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda paylaşılmıştır.

- Sıcaklığın artması ile maksimum tepe yükü F_{max} azalmıştır.
- Sıcaklığın düşmesiyle birlikte malzeme hem daha çok hasar almış ve daha çok hasar derecesine sahiptir.
- Sıcaklığın düşmesi malzemenin daha fazla yer değiştirmesine sebebiyet vermiştir.
- Sıcaklığın düşmesi malzemenin daha fazla enerji absorbe etmesine rağmen daha fazla hasar almıştır. Hasar derecesi incelendiğinde Düşük sıcaklıklar %1 daha fazla hasar direncine sahiptir.
- Sıcaklığın artmasıyla beraber malzemenin hem ön yüzünde hemde arka yüzünde çatlak görülmemiştir.
- Sıcaklığın düşmesi matris malzemenin kırılmasını artırdığından dolayı GNP katkılı CFRP yapısının taşıma kabiliyetini azaltmıştır. Bu sebeple alt alüminyum tabakada çatlakla sebebiyet vermiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Düzce Üniversitesi BAP- 2020.06.05.1123 ve 2021.06.05.1191 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, M. R., & Cantwell, W. J. (2006). The impact resistance of polypropylene-based fibre-metal laminates. *Composites Science and Technology*, 66(11–12), 1682–1693. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2005.11.008>
- Bienias, J., Jakubczak, P., & Dadej, K. (2016). Low-velocity impact resistance of aluminium glass laminates – Experimental and numerical investigation. *Composite Structures*, 152, 339–348. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2016.05.056>
- Chai, G. B., & Manikandan, P. (2014). Low velocity impact response of fibre-metal laminates – A review. *Composite Structures*, 107, 363–381. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2013.08.003>
- Fathi, A., Liaghat, G., Sabouri, H., Chizari, M., Hadavinia, H., & Chitsaz Charandabi, S. (2021). Experimental investigation of quasi-static behavior of composite and fiber metal laminate panels modified by graphene nanoplatelets. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 40(13–14), 518–532. <https://doi.org/10.1177/0731684420985275>
- He, W., Wang, L., Liu, H., Wang, C., Yao, L., Li, Q., & Sun, G. (2021). On impact behavior of fiber metal laminate (FML) structures: A state-of-the-art review. *Thin-Walled Structures*, 167, 108026. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tws.2021.108026>
- Hosseini Abbandanak, S. N., Abdollahi Azghan, M., Zamani, A., Fallahnejad, M., Eslami-Farsani, R., & Siadati, H. (2020). Effect of graphene on the interfacial and mechanical properties of hybrid glass/Kevlar fiber metal laminates. *Journal of Industrial Textiles*, 51(2_suppl), 2576S-2593S. <https://doi.org/10.1177/1528083720932222>
- Hussain, M., Imad, A., Nawab, Y., Saouab, A., Herbelot, C., & Kanit, T. (2022). Effect of matrix and hybrid reinforcement on fibre metal laminates under low-velocity impact loading. *Composite Structures*, 288(April 2021), 115371. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2022.115371>
- Keshavarz, R., Aghamohammadi, H., & Eslami-Farsani, R. (2020). The effect of graphene nanoplatelets on the flexural properties of fiber metal laminates under marine environmental conditions. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 103, 102709. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2020.102709>
- Kilic, U., Sherif, M. M., & Ozbulut, O. E. (2019). Tensile properties of graphene nanoplatelets/epoxy composites fabricated by various dispersion techniques. *Polymer Testing*, 76, 181–191. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2019.03.028>
- Kostagiannakopoulou, C., Loutas, T. H., Sotiriadis, G., & Kostopoulos, V. (2021). Effects of graphene geometrical characteristics to the interlaminar fracture toughness of CFRP laminates. *Engineering Fracture Mechanics*, 245(February), 107584. <https://doi.org/10.1016/j.engfracmech.2021.107584>
- Morinière, F. D., Alderliesten, R. C., & Benedictus, R. (2014). Modelling of impact damage and dynamics in fibre-metal laminates – A review. *International Journal of Impact Engineering*, 67, 27–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2014.01.004>
- Pang, Y., Yan, X., Yao, H., Qu, J., & Wu, L. (2022). Experimental study of basalt fiber/steel hybrid laminates under low-velocity impact. *Engineering Fracture Mechanics*, 259, 108169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engfracmech.2021.108169>
- Richardson, M. O. W., & Wisheart, M. J. (1996). Review of low-velocity impact properties of composite materials. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 27(12 PART A), 1123–1131. [https://doi.org/10.1016/1359-835X\(96\)00074-7](https://doi.org/10.1016/1359-835X(96)00074-7)
- Sadighi, M., Alderliesten, R. C., & Benedictus, R. (2012). Impact resistance of fiber-metal laminates: A review. *International Journal of Impact Engineering*, 49, 77–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2012.05.006>
- Sohn, M. S., Hu, X. Z., Kim, J. K., & Walker, L. (2000). Impact damage characterisation of carbon fibre/epoxy composites with multi-layer reinforcement. *Composites Part B: Engineering*, 31(8),

- 681–691. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1359-8368\(00\)00028-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1359-8368(00)00028-7)
- Subaşı, A., Zurnacı, M., Kahyaoglu, A., & Demir, E. (2017). Polyester/Grafen Kompozitlerin Mekanik ve Termal Özelliklerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 472–481. <https://doi.org/10.31202/ecjse.327707>
- T. H. Hsieh, W. J. Chen, C. L. Chiang, and M. Y. S. (2018). Environmental aging effect on interlaminar properties of graphene nanoplatelets reinforced epoxy/carbon fiber composite laminates. *J. Reinf. Plast. Compos*, 37(19), 1177–1190.
- Uygun, I., Evans, W.J., Bache, M., Ve Gulenc, B. (2004). Fatigue behaviour of SiCp reinforced 2124 Aluminium matrix composites. *Metallofiz. Nove. Tekhnol.*, 26(7), 927–939.
- Uygun, I., Saruhan, H. (2004). Mechanical Properties of Al-based MMCs. S. *DU International Journal of Technological Science*, 8(1), 167–174.
- Uygun, I. (1999). *Environmentally Assisted fatigue response of Al-Cu-Mg-Mn with SiC particulate metal matrix composites* [University of Wales Swansea]. <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.639290>
- Uygun, I. (2004). Tensile behaviour of P/M processed (Al-Cu-Mg-Mn) / SiCp composites. *Iranian J.Science & Techn.*, B28((B2)), 239–248.
- Vlot, A. (1996). Impact loading on fibre metal laminates. *International Journal of Impact Engineering*, 18(3), 291–307. [https://doi.org/10.1016/0734-743X\(96\)89050-6](https://doi.org/10.1016/0734-743X(96)89050-6)
- Zhou, Y., Pervin, F., Lewis, L., & Jeelani, S. (2008). Fabrication and characterization of carbon/epoxy composites mixed with multi-walled carbon nanotubes. *Materials Science and Engineering: A*, 475(1–2), 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2007.04.043>
- Zhu, S., Peng, W., Shao, Y., & Li, S. (2023). Experimental and numerical study on the high-velocity hail impact performance of carbon fiber aluminum alloy laminates. *International Journal of Impact Engineering*, 179(January 2023), 104664. <https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2023.104664>

MOTOR SÜRÜCÜLERİ İÇİN IGBT AÇIK DEVRE ARIZA TESPİTİ**Burak GÜNDELEN**

National Defense University, Turkish Naval Academy, Electrical And Electronics Engineering

ORCID ID: 0009-0001-2438-5262**Mustafa DURSUN**

Duzce University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering,

Konuralp Campus

ORCID ID: 0000-0001-9952-9358**ÖZET**

Motor sürücülerini için yalıtılmış kapılı bipolar transistör (Insulated Gate Bipolar Transistor: IGBT) açık devre arızaları oldukça önemli bir konudur. IGBT'ler, endüstriyel uygulamalarda sıkça kullanılan yarıiletken anahtarlama cihazlarıdır. Bu cihazlar genellikle enerji dönüşümü ve motor kontrolü gibi uygulamalarda kullanılır; ancak, IGBT'ler açık devre arızaları gibi birçok farklı arıza türüne maruz kalabilmektedir. IGBT açık devre arızaları, IGBT'nin normal çalışma durumundan çıkarak devresinin kesilmesi anlamına gelir. Bu tür bir arıza, genellikle IGBT üzerinde yüksek gerilim, akım veya ani gerilim değişimi gibi koşulların neden olduğu fiziksel hasar sonucu meydana gelir. Bu çalışmada, Park vektörünü temel alan, alternatif akım (Alternative Current: AC) makine sürücülerinin üç fazlı darbe genişlik modülasyonu (Pulse Width Modulation: PWM) eviricilerindeki IGBT açık devre arızalarının tespiti için yeni bir tasarım önerilmektedir. Park vektör analizi, üç fazlı AC sistemlerinin denetimini kolaylaştıran bir matematiksel dönüşüm tekniğidir. Bu analiz, faz akımları ve gerilimlerini sabit bir referans çerçevesine dönüştürerek, üç fazlı sistemlerin analizini daha basit bir iki fazlı sistem olarak yapmayı sağlar. İlk olarak, anahtarın açık devre arızaları, akımın referans değerine normalleştirilmesinin kullanıldığı her bölgedeki sabit referans çerçevesinde ifade edilen gerçek faz akımlarının vektörünün bekleme süreleri izlenerek tespit edilir. Daha sonra, tek açık devre IGBT, karşılık gelen faz akımının polaritesinden konumlandırılır ve normalize edilmiş akımların ortalama değerlerine dayalı olarak açık devre koşullarının belirlendiği IGBT açık devre arızaları bölgesel olarak tespit ve tanımlaması yapılabilir. Bu çalışmada önerilen, simülasyon çalışmaları ve deneysel testleri kapsayan teşhis yöntemiyle arıza tespit süresinin temel periyodik tespitlere oranla çok daha kısa olacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Darbe Genişlik Modülasyonu (PWM), Yalıtılmış Kapılı Bipolar Transistör (IGBT), Park Vektör Analizi, IGBT Arıza Tespiti

IGBT OPEN-CIRCUIT FAULT DETECTION FOR MOTOR DRIVES

ABSTRACT

Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) open-circuit faults are of significant concern for motor drives. IGBTs are semiconductor switching devices commonly used in industrial applications, particularly in tasks involving energy conversion and motor control. However, IGBTs are susceptible to various types of faults, including open-circuit faults. Such a fault typically occurs as a result of physical damage caused by conditions such as high voltage, current, or sudden voltage fluctuations on the IGBT. In this study, a novel design is proposed for the detection of IGBT open-circuit faults in three-phase Pulse Width Modulation (PWM) converters used in Alternative Current (AC) motor drives, utilizing the Park vector as a foundation. Park vector analysis is a mathematical transformation technique that simplifies the control of three-phase AC systems. This analysis transforms phase currents and voltages into a fixed reference frame, facilitating the analysis of three-phase systems as simpler two-phase systems. Initially, open-circuit faults in the switches are detected by monitoring the wait times of the vectors of actual phase currents expressed in a fixed reference frame for each sector, using current normalization with respect to the reference value. Subsequently, a single open-circuit IGBT is positioned based on the polarity of the corresponding phase current, and open-circuit conditions are identified and characterized regionally based on the normalized line-to-line currents average values. In this study, it is anticipated that the proposed diagnostic method, encompassing simulation studies and experimental tests, will result in a significantly shorter fault detection time compared to basic periodic detections.

Keywords: Pulse Width Modulation (PWM), Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT), Park Vector Analysis, IGBT Fault Detection.

1. GİRİŞ

Endüstriyel motor sürücüleri için, darbe genişlik modülasyonu (Pulse Width Modulation: PWM) eviricileri yaygın olarak kullanılan sistemlerden biridir. Gelişen teknolojiyle birlikte bu invertörlerin güvenilirlik seviyelerini yüksek tutmak amacıyla kontrol üniteleri ve tasarımları sürekli olarak geliştirilmiş olmasına rağmen, invertörlerde beklenmedik arızalar oluşmaktadır (Melo, Jacobina ve Rocha, 2018). Çoğu yayınlanmış araştırma sonuçları ve ticari ürünlerin pratik incelemeleri, güç anahtarlarının DC kapasitörleri ile birlikte sistemin kararlı ve güvenli bir şekilde çalışmasını sağlamak ve sürücü sistemlerinin arızalanmasını önlemek için oldukça önemli olduğunu göstermektedir (Gautam, Gupta ve Kumar, 2017).

Yarıiletken cihazlarda en yaygın olarak kabul edilen arıza tipleri açık devre ve kısa devre arızalarıdır. Yalıtılmış kapılı bipolar transistör (IGBT) kısa devreleri, kısa devre koşulunu oluşturan aniden yükselen arıza akımları sebebiyle sistemini devre dışı bırakan yada sisteme zarar veren arızalar olarak bilinmektedir. Bu nedenle, güvenlik konusunda standart bir özellik haline gelmiş olan koruma devreleri sisteme entegre edilerek sistem güvenliği sağlanmaktadır (Lu ve Sharma, 2009). Ayrıca, oluşan bir açık devre arızası sistemde hemen bir kapanmaya sebep olmadığı ve invertörün bir süre daha çalışacağı öngörüldüğünde açık devre arızalarının da sistem içinde olması gerekmektedir. Ancak bu durumda, fazla elektriksel ve termal stres gibi aşırı yüklenme koşulları diğer cihazlarda ikincil arızalara neden olmaktadır. Bu durum da onarımı daha yüksek maliyetlere çıkaracaktır. Bu nedenle, IGBT'lerin açık devre arızaları için çevrimiçi teşhis teknikleri son yıllarda önem kazanmıştır (Jlassi, Estima ve El Khil, 2017).

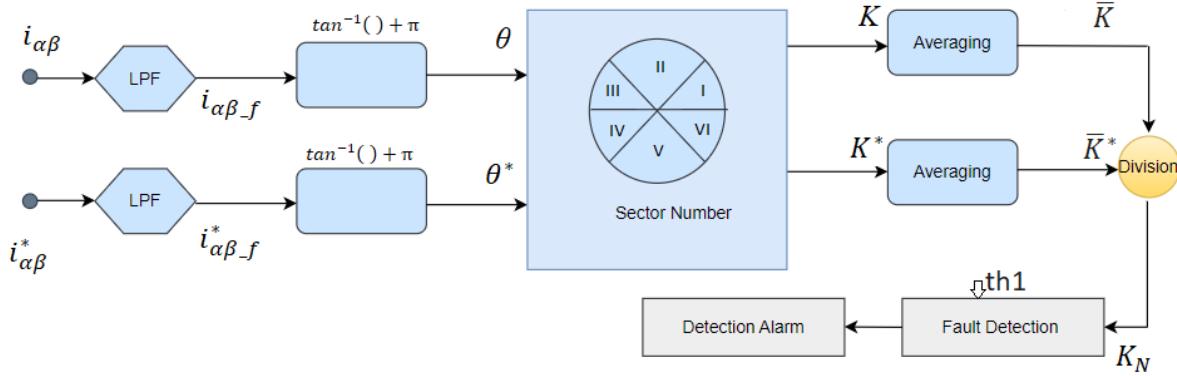
Arıza teşhis yöntemleri genellikle model tabanlı, bilgi tabanlı ve sinyal tabanlı yöntemler olarak ayrılabilir (Gao, Cecata ve Ding 2015). Model tabanlı yöntem, gözlemcileri (örneğin Kalman filtresi, parite ilişkisi, model referans uyarlamalı sistem, karışık mantıksal dinamik model vb.) kullanır (Campos-Delgado ve Espinoza-Trejo, 2011). Burada teşhis işlemi, ölçülen çıkışlar ile önceden belirlenmiş modelin tahmin edilen değişkenleri arasındaki sinyallerinin izlenmesi yoluyla gerçekleştirilir. Buradaki dezavantaj, arıza teşhisinin etkinliği sistem modelinin parametrelerinin doğruluğuna bağlı olmasıdır (Lin, Li ve Qu, 2016).

Sinyal tabanlı yaklaşımlar için, açık devre arıza tespiti için kullanılan gerilim sinyallerini içeren birkaç teşhis belirtmektedir. Bu teşhisler hızlı bir tespit hızı sağlar ve sistem parametrelerinden bağımsızdır (Kim ve Lee, 2009). Fakat, bu yöntemlerde sistem içinde ek voltaj sensörleri gerekmektedir. Bunun yerine, motor sürücü sistemlerinde arıza tespiti için kullanılan akım sensörleri tercih edilir. Akım sinyali tabanlı yöntem ise, sadece akım sinyallerine ihtiyaç duymaktadır. Motor sürücülerinin farklı çalışma yükleri ve hızlarında sistemde yanlış alarmlar oluşabilir. Yanlış alarmları önlemek için doğrudan bileşen ve faz akımlarının normalizasyonuna dayalı basit bir doğrudan akım yöntemi bulunmaktadır (Rothehagen ve Fuchs, 2005).

Bu çalışmada, anahtarın açık devre arızaları, akımın referans değerinde kullanıldığı her bölgedeki sabit referans çerçevesinde ifade edilen gerçek faz akımlarının vektörlerinin bekleme sürelerine göre oluşturulan denklemler incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Motor sürücüleri için önerilen arıza tespit yönteminin blok şeması Şekil 1'de gösterilmiştir. İnvörtördeki IGBT'ler için geçiş sinyallerini üretmek üzere uzay-vektör PWM kullanılırken, akım ve hız kontrolleri için oransal regülatörler kullanılır (Bae, Lee ve Nguyen 2019). Arıza teşhis tekniğinde sistemdeki motor faz akımlarıyla beraber bu akımların referans değerleri için gerekli olan anahtarlama elemanlarının açık devre arızalarının tespiti gerçekleştirilir.



Şekil 1: Arıza Tespit Yönteminin Blok Şeması (Bae, Lee ve Nguyen 2019)

$\alpha\beta$ -sabit referans çerçevesindeki i_α ve i_β bileşenleri üç faz akımından aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

$$i_\alpha = i_a \quad (1)$$

$$i_\beta = \frac{i_a + 2i_b}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

Burada i_a ve i_b motorun iki faz akımlarıdır ve faz açısı aşağıdaki gibi belirlenir;

$$\theta = \tan^{-1} \left(-\frac{i_{\alpha_f}}{i_{\beta_f}} \right) + \pi \quad (3)$$

Burada i_{α_f} ve i_{β_f} sırasıyla $\alpha\beta$ eksen bileşenleridir ve 200 Hz kesme frekansına sahip alçak geçiren filtreler (Low-Pass Filters: LPF) ile filtrelenir. Vektör sayısı, S, akım vektörünün faz açısına bağlı olarak şu şekilde tanımlanabilir;

$$S = \text{int} \left(\frac{3\theta}{\pi} \right) + 1 \quad (4)$$

Motor normal koşullarda sabit hızda ve faz akımlarının sabit frekansında çalıştırıldığında, akım vektörünün tüm sektörlerdeki bekleme süreleri aynıdır. Ancak, (4)'teki kural göz önüne alındığında arıza koşulları anında vektördeki faz açısındaki değişim sabit tutulmayacaktır. Bu

durumda, her bir bölgedeki anahtarlama bekleme sürelerinin izlenerek tespit edilmesi gerekmektedir.

$$K = \begin{cases} K_{(i-1)} + 1 & , S_{(i)} = S_{(i-1)} \\ 0 & , S_{(i)} \neq S_{(i-1)} \end{cases} \quad (5)$$

Burada i alt simgesi i 'inci örnekleme anını gösterir. K olarak ifade edilen bekleme süresine dayalı algılama değişkeni temel çevrim süresinin altına birinde güncellenmektedir. Bu sayede arıza oluşumunun hızlı bir şekilde tespitini sağlamaktadır. K ifadesinin ortalama değeri için, \bar{K} olarak gösterilen algılama değişkeni tanımlanmıştır. Farklı motor hızlarında faz akım frekansı değişebilmektedir. Bu durumda K değeri değişebilir ve yanlış alarmlar oluşabilir. Bu sebeple, normalleştirilmiş algılama değişkeni olarak adlandırılan bir değişken tanımlanmalıdır. Normalleştirilmiş algılama değişkeni aşağıdaki gibi belirlenir;

$$K_N = \frac{\bar{K}}{K^*} \quad (6)$$

Burada K^* değişkeni, (5)'teki gibi hesaplanır. Yüksek kontrol bant genişliğine sahip yüksek performanslı bir sürücü akım regülatörü için, başlangıç durumu ve yüklerin veya hız referanslarının adım değişimi gibi geçici durumlarda bile gerçek akımın referansını yakından takip ettiği makul bir şekilde varsayılabilir. (Brooks, Castro J ve Castro E, 2015).

IGBT açık devre arızaları sırasında, belirli bir bölgede bekleme süresi daha uzun olduğunda \bar{K} değerleri önemli ölçüde artarken, K^* değişmeyen akım referansları nedeniyle aynı kalır. Normalleştirilmiş tespit değişkeni arıza geçiş durumu için belirlenen eşik değerinden daha yüksek bir değere çıkar. K_N eşik değeri $th1$ 'den yüksekse IGBT durumu açık devre arızası olarak kabul edilir.

3. SONUÇ

Yapılan çalışmada motor sürücüleri için üç fazlı PWM eviricilerdeki IGBT açık devre arızaları için tespit teknikleri belirtilmiştir. Arıza algılama yöntemi, motorun hızı ve yük torkunun ani değişimleri gibi geçici koşullara uygun bir algılama hızı sağlayarak gerçek akım vektörünün bekleme sürelerine dayalı olarak tespit işlemini yapmaktadır. Farklı algoritmalar denenerek sistem parametrelerinden ve çalışma koşullarından bağımsız olarak tespit yöntemleri çoğaltılabilir. Ayrıca, yapay zeka teknolojileri ile sistem parametreleri ve matematiksel modellenen değişkenler makine öğrenmesi ile tanımlanıp arıza durumlarında çevrimiçi tespit ve tanımlama yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Melo, V.F.M.B., Jacobina, C.B., Rocha, N.: 'Fault tolerant performance of dual-inverter-based six-phase drive system under single-, two-, and three-phase open-circuit fault operation', *IET Power Electron.*, 2018, 11, (1), pp. 212–220
- Gautam, S.P., Gupta, S., Kumar, L.: 'Reliability improvement of transistor clamped H-bridge-based cascaded multilevel inverter', *IET Power Electron.*, 2017, 10, (7), pp. 770–781
- Lu, B., Sharma, S.K.: 'A literature review of IGBT fault diagnostic and protection methods for power inverters', *IEEE Trans. Ind. Appl.*, 2009, 45, (5), pp. 1770–1777
- Gao, Z., Cecata, C., Ding, S.X.: 'A survey of fault diagnosis and fault-tolerant techniques—part I: fault diagnosis with model-based and signal-based approaches', *IEEE Trans. Ind. Electron.*, 2015, 62, (6), pp. 3757–3767
- Kim, D.E., Lee, D.C.: 'Fault diagnosis of three-phase PWM inverters using wavelet and SVM', *J. Power Electron.*, 2009, 9, (3), pp. 377–385
- Bae C.J., Lee D.C., Nguyen T.H.: 'Detection and identification of multiple IGBT open-circuit faults in PWM inverters for AC machine drives', *IET Power Electron.*, 2019, 12, (4), pp. 923–931.
- Rothehagen, K., Fuchs, F.W.: 'Performance of diagnosis methods for IGBT open circuit faults in three phase voltage source inverters for AC variable speed drives'. Proc. of European Conf. on Power Electronics and Applications, Dresden, Germany, September 2005, pp. 1–10
- Campos-Delgado, D.U., Espinoza-Trejo, D.R.: 'An observer-based diagnosis scheme for single and simultaneous open-switch faults in induction motor drives', *IEEE Trans. Ind. Electron.*, 2011, 58, (2), pp. 671–679
- Lin, M., Li, Y.-H., Qu, L., et al.: 'Fault detection of a proposed three-level inverter based on a weighted kernel principal component analysis', *J. Power Electron.*, 2016, 16, (1), pp. 182–189
- Jlassi, I., Estima, J.O., El Khil, S.K., et al.: 'A robust observer-based method for IGBTs and current sensors fault diagnosis in voltage-source inverters of PMSM drives', *IEEE Trans. Ind. Appl.*, 2017, 53, (3), pp. 2894–2905
- Brooks, L.A.A., Castro, J.L., Castro, E.L., et al.: 'Induction motor control: multivariable analysis and effective decentralized control of stator currents for high-performance applications', *IEEE Trans. Ind. Electron.*, 2015, 62, (11), pp. 6818–6832

FROM 'GREEN MADRASAH ARCHAEOLOGY MUSEUM' TO 'ARCHAEO-PARK PROJECT': CHANGING ATTITUDES TOWARDS NATIONAL MUSEOLOGY APPROACH IN BURSA

Sermin ÇAKICI ALP

Hacettepe University, Faculty of Architecture, Beytepe Campus, Ankara

ORCID ID: 0000-0001-9364-5024

ABSTRACT

After being an economic gain for the state, private sectors and NGOs, through tourism and globalization, 'Museology' has become a non-profit, permanent institution in the service of society and its development, proposed to be open to the public, with the aim of education, study and enjoyment in archaeology. Museums in Turkey have great potential in terms of the number and distribution of the collections they embrace while having become the major sources of history writing and instruments for constructing national identity while providing public education and community involvement in discovering ancient civilizations since the 19th century. Following the national conservation interest in archaeology, Bursa, the first capital of the Ottoman Empire, has been famous for the findings from pre-Ottoman civilizations from the Bithynian, Roman, and Byzantine periods since the beginning of the 20th century. In this historical city, which has been on the list of UNESCO World Heritage Sites since 2014, there are various types of museums belonging to the state or private individuals, the majority of which were established as a result of the restoration of historical houses and monumental buildings. This conscious attitude to well preservation and exhibition of ancient lifestyles contributes to increasing public awareness of its multi-layered cultural structure. Hence, this study aims to present the leading role of Bursa in following the legal aspects, applications, and changes in the museology approach in Turkey, since the beginning of the 20th century, by giving chronological information gathered from the literature review and archival documents concerning the history of museology in Bursa.

Keywords: Museology, Archaeology, Public Awareness, Preservation and presentation, Bursa

‘YEŞİL MEDRESE ARKEOLOJİ MÜZESİ’NDEN ‘ARKEOPARK PROJESİ’NE: BURSA’DA ULUSAL MÜZECİLİK ANLAYIŞINA YÖNELİK DEĞİŞEN TUTUMLAR

ÖZET

Dünya tarihinde yaşamış eski medeniyetlere ve arkeoloji bilimine yönelik toplumsal bilincin arttırılmasına yönelik eğitim programları çerçevesinde halka açık hizmet veren ve kar amacı gütmeyen müzeler, küreselleşme ve turizm sektöründeki yeniliklerle birlikte devletin yanısıra sivil toplum kuruluşları (STK) ve özel sektör için de bir kazanç kapısı haline gelmiştir. Türkiye'deki müzeler de, barındırdıkları koleksiyonların sayısı ve dağılımı açısından büyük bir potansiyele sahip olup, Anadolu’da yaşamış eski uygarlıkların keşfi ve sunumunda 19. Yüzyıl sonlarından itibaren halk eğitimi ve toplumun katılımını sağlarken, ulusal kimliğin inşasında tarih yazımını kolaylaştıran bilimsel kaynakları da sağlamıştır. Bu coğrafyanın kuzey batısındaki Marmara Bölgesi sınırları içinde kalan ve Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk başkenti olan Bursa, çok katmanlı kültürel yapısının temellerini de oluşturan Osmanlı öncesi Bithynia, Roma ve Bizans dönemlerine ait buluntuların sergilenmesine katkı koymuş, böylece 20. Yüzyıl başlarından itibaren ülkedeki arkeoloji bilime ve müzecilik yaklaşımını geliştirmeye yardımcı olmuştur. 2014 yılından bu yana UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yer alan bu tarihi kentte, çoğunluğu tarihi evlerin ve anıtsal eserlerin restorasyonu sonucu kurulmuş, devlete veya özel kişilere ait farklı türlerde müze bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, Bursa’daki müzecilik tarihine yönelik literatür taraması ve arşiv belgelerinden derlenen bilgiyi kronolojik olarak aktarırken, bu Osmanlı kentinin 20. yüzyılın başlarından itibaren Türkiye'deki müzecilik yaklaşımının hukuki yönlerini, uygulamalarını ve değişimlerini takip etmedeki öncü rolünü ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Müzecilik, Arkeoloji, Toplumsal Farkındalık, Koruma ve Sergileme, Bursa

TRANSFORMATÖRSÜZ VE KUPLAJ İNDÜKTÖRSÜZ YÜKSEK GERİLİM KAZANÇLI DA-DA DÖNÜŞTÜRÜCÜLERİN GENELLEŞTİRİLMİŞ TOPOLOJİLERİ, PERFORMANS VE VERİM KARŞILAŞTIRMASI

Yavuz KOÇ

Electrical and Electronics Engineering Department, Tecnology Faculty First University, Marmara University, Göztepe Campus, 34730 İstanbul, Turkey
Electrical and Electronics Engineering Department, Engineering Faculty, Yüzüncü Yıl University, Zeve Campus, 65080 Van, Turkey
ORCID ID: 0000-0002-0354-2636

ÖZET

Elektrik enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının faydasını arttırmak için yüksek gerilim kazancına ve verime sahip, düşük maliyetli DA-DA dönüştürücülerden bir ara yüz olarak faydalanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş panellerinin seri-bağlantılı formu ile gölge etkisi ve modül uyumsuzluğundan dolayı istenen büyüklükte bir çıkış gerilimi elde edilememektedir. Düşük çıkış gerilimli yüksek çıkış akımlı yenilenebilir enerji sistemlerinde şebeke sisteminin invertörler aracılığıyla istenen gerilimini elde etmek için yüksek gerilim kazançlı DA-DA dönüştürücülerin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel yükselten dönüştürücü yüksek gerilim uygulamalarında yüksek görev çarpanı aralığından dolayı düşük verim ve performansa sahiptir. Dolayısıyla, yüksek çıkış gerilimi elde etmek için literatürde çok sayıda yüksek gerilim kazançlı DA-DA yükselten dönüştürücüler tasarlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılmak üzere literatürde gösterdiği yüksek performanstan dolayı izolasyonsuz yüksek gerilim kazancına sahip DA-DA dönüştürücülere dair birçok tasarım mevcuttur. Bu çalışmada transformatör veya kuplaj indüktör kullanılmadan tasarlanan dönüştürücüler ele alınmıştır. Yüksek gerilim kazançlı transformatörsüz ve kuplaj indüktörsüz DA-DA dönüştürücülerin parazitik indüktanlarından kaynaklanan sorunlara dair bazı tasarım kısıtlamalarına ihtiyaç duyulmadığı için akım kaynaklı dönüştürücülerin yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanımı bir tercih sebebi olabilmektedir. Ele alınan bu topolojilerin genelleştirilmiş topolojileri türetilerek kategorize edilmiştir. Her bir kategori için genelleştirilmiş topolojilerin performans ve verim açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Bir PV sistem örneği alınarak aynı standartlar altında verim karşılaştırması benzetim verileri ve üretici firmaların eleman verilerine ait değerler kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: DA-DA dönüştürücüler, Yükselten dönüştürücüler, Yenilenebilir enerji, Gerilim kazanç hücresi.

GENERALIZED TOPOLOGIES, PERFORMANCE AND EFFICIENCY COMPARISON OF HIGH VOLTAGE GAIN DA-DA CONVERTERS WITHOUT TRANSFORMER AND WITHOUT COUPLING INDUCTOR

ABSTRACT

To increase the utilization of renewable energy sources in electrical energy production, low-cost DC-DC converters with high voltage gain and efficiency are used as an interface. The desired output voltage cannot be obtained with the series-connected form of solar panels, which are renewable energy sources, due to the shadow effect and module incompatibility. In renewable energy systems with low output voltage and high output current, the use of high voltage gain DC-DC converters is needed to obtain the desired voltage of the grid system through inverters. Conventional boost converter has low efficiency and performance in high voltage applications due to its high duty cycle range. Therefore, in order to obtain high output voltage, many high step-up DC-DC converters have been designed in the literature. There are many proposed non-isolated high step-up DC-DC converters in the literature due to their high performance for use in renewable energy sources. In this study, converters designed without using transformers or coupling inductors are discussed. Since there is no need for some design restrictions regarding the problems arising from parasitic inductors of DC-DC converters without transformers and coupling inductors with high voltage gain, the use of current source converters in renewable energy sources may be a reason for preference. The generalized topologies of these topologies were derived and categorized. For each category, generalized topologies were evaluated in terms of performance and efficiency. By taking care a PV system instance, efficiency comparison under the same standards was made using simulation data and values of the element data of the manufacturer companies.

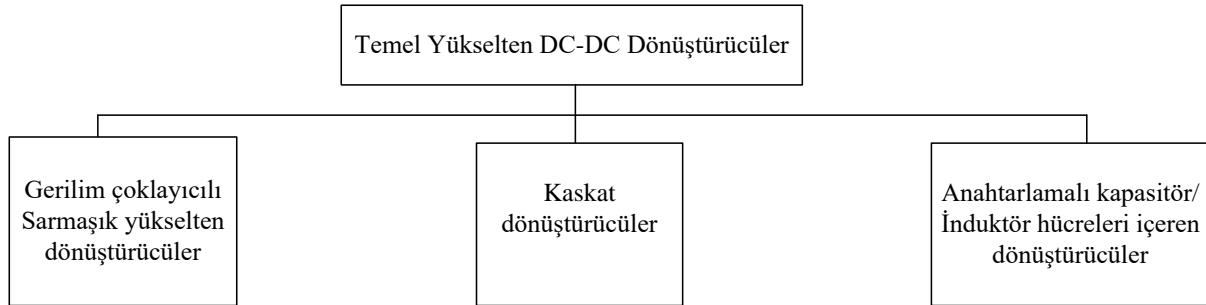
Keywords: DC-DC converters, Step-up converters, Renewable energy, Voltage gain cell.

1. GİRİŞ

Geleneksel fosil yakıtların çokça kullanımının önemli ölçüde çevresel sorunlara yol açması ve azalmasından dolayı yenilebilir enerji kaynakları dikkatleri üzerine çekmektedir (Lee, Chaudhuri, and Hui 2013; Li ve Wolfs, 2008). Yenilebilir enerji kaynakları 12V-70V gerilim aralığında gücü çıkışa aktarabilmektedir. Şebeke sisteminin istenen gerilim değerini elde etmek için (tam köprü inverterler için 380V, yarım köprü inverterler için 760V) yüksek gerilim kazançlı DA-DA dönüştürücülere gereksinim duyulmaktadır (Tomaszuk ve Krupa, 2011; Li ve He, 2011; Scarpa, Buso, Spiazzi, 2009; Shimizu, Hashimoto, Kimura, 2003).

Yüksek gerilim kazançlı uygulamalarda geleneksel yükselten dönüştürücü yüksek görev çarpanı aralığından ötürü düşük verim ve performans sergilemektedir.

Literatürde temel yükselten dönüştürücülerin gerilim kazancını yükseltmek için çok sayıda transformatörsüz ve kuplaj indüktörsüz yüksek gerilim kazançlı DA-DA dönüştürücüler tasarlanmıştır (Koç, Birbir, Hacı, 2022). Bu dönüştürücülerin gerilim dönüşüm arttırmak için kullandığı tasarım tekniği 3 temel kategoride incelenmiştir (Şekil 1). İlk olarak, induktif, kapasitif enerji depolama transfer mekanizmasının öne çıktığı anahtarlama indüktör ve/veya kapasitörlü hücrelerin kullanıldığı temel yükselten dönüştürücüler birinci kategori olarak ele alınmıştır. İkinci kategori, kaskat bağlantılı yükselten dönüştürücü topolojileridir. Bu dönüştürücüler bir dizi kaskat bağlantı formu ile sunulup tek bir anahtarlama elemanı ile entegre edilebilmektedir (Pandey, Pattnaik, 2023; Asl, Asl, Hosseini, 2023). Dahası, alt kategori olarak, bu dönüştürücüler çeşitli anahtarlama indüktör/kapasitör hücreleri ile birleştirilmesi gerilim kazancında önemli ölçüde artış sağlamakta fakat artan güç işleme aşamalarından ötürü düşük verime sebep olabilmektedir (Varesi, Rouin, 2023; Abdel-Rahim, Funato, 2014). Üçüncü ve son kategori olarak gerilim çoklayıcı hücreler içeren sarmaşık yükselten dönüştürücü sınıfıdır (Mohammed vd, 2022). Güç anahtarlarının nominal güç değerlerine ait sınırlamaları yük güç gerektiren uygulamalarda sınırlamaya sebep olmaktadır. Ele alınan sarmaşık yükselten dönüştürücü sınıfı topolojinin nominal güç değerini arttırmakta ve kullanılan gerilim çoklayıcı hücrelerle yüksek gerilim kazancı elde edilebilmektedir.



Şekil 1.1. Transformatörsüz ve kuplaj indüktörsüz DA-DA dönüştürücülerin sınıflandırması.

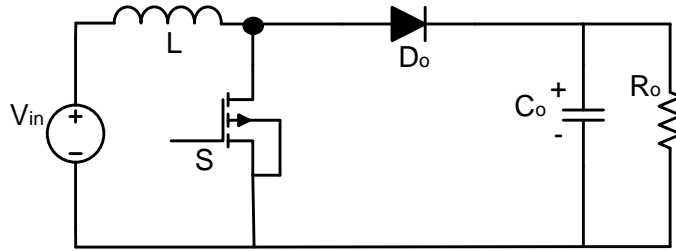
Gözden geçirilen yüksek gerilim kazançlı DA-DA dönüştürücülerin performans karşılaştırması; eleman sayısı, gerilim kazancı, Anahtar gerilim stresi, maksimum diyot akım stresi, ve yumuşak anahtarlama açısından niceliksel olarak Tablo 2.1 sunulmuştur.

Bu çalışmada temel yükselten dönüştürücüler iki veya üç kısma ayrılarak her bir kısım ilişkili olduğu gerilim kazanç tekniği ile birleştirilmektedir. Gözden geçirilen topolojiler bu sistemle ele alınmakta ve bunların sistematik olarak genelleştirilmiş topolojileri sunulmaktadır. Şekil

1.1’de sunulan her bir kategoriden seçilen topoloji örneği ile aynı standartlar altında bir verim karşılaştırması yapılmaktadır.

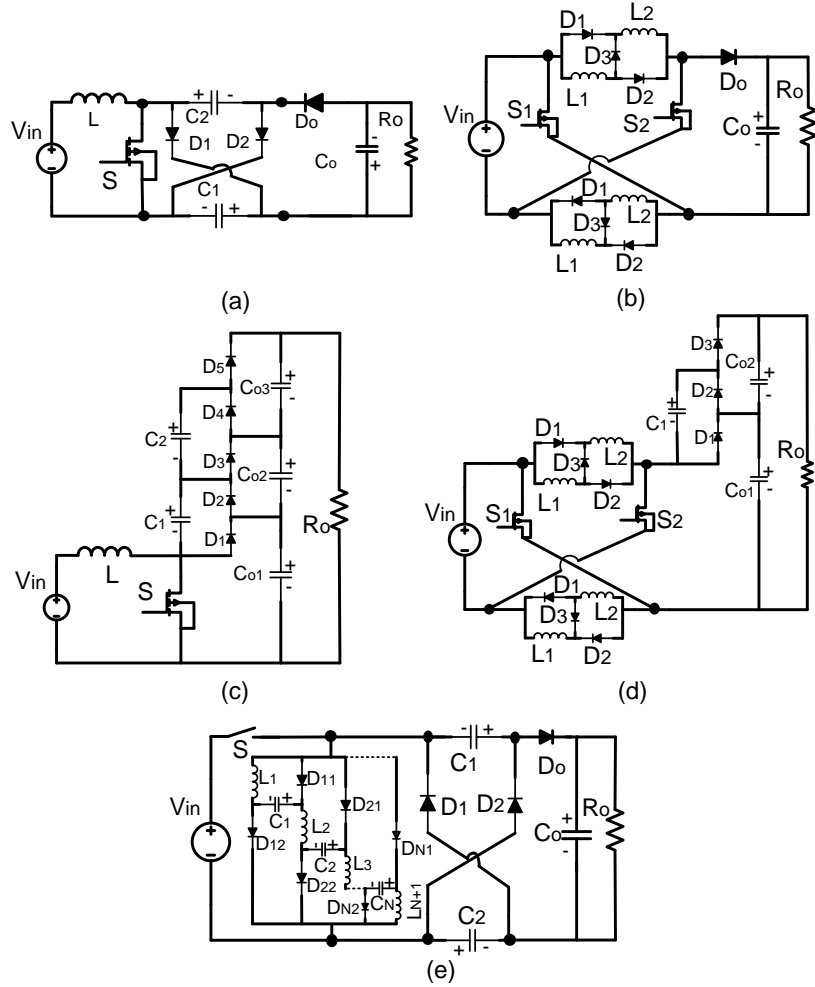
MATERYAL YÖNTEM

Geleneksel yükselten dönüştürücü az bir eleman sayısına sahip ve verimli olması açısından gerilim yükseltme uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.1). Yüksek gerilim kazançlı uygulamalarda görev çarpan aralığının yüksek, kesim-periyod aralığının düşük olması nedeniyle iletim kaybı, akım dalgalanması, anahtarlama ve ters toparlanma kayıpları yüksek olur. Dolayısıyla, yüksek gerilim kazancı uygulamalarda dönüştürücü verimi düşük olur.

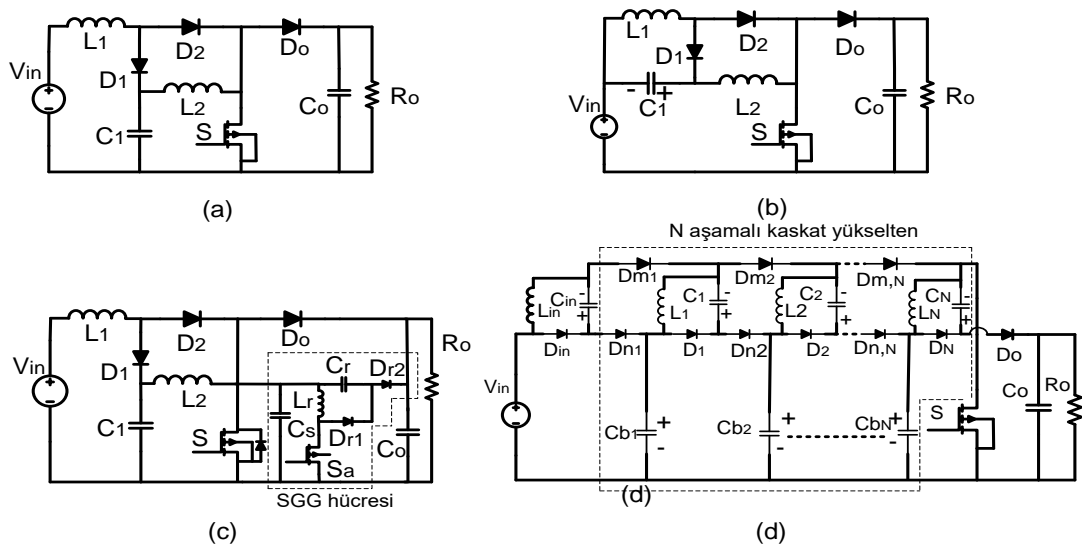


Şekil 2.1. Geleneksel yükselten dönüştürücü

Şekil 2.2’de yüksek görev çarpanına gerek duymadan anahtarlama indüktör/kapasitörler temel yükselten dönüştürücülerin ilişkili olduğu yerlerde yüksek gerilim dönüşüm oranı sunmak için kullanılmaktadır. Bu anahtarlama hücrelerinde kullanılan elemanlar paralel olarak şarj edilip seri olarak deşarj edilerek dönüştürücünün gerilim kazancına katkı sunar. Anahtarlama kapasitörlerden oluşan bu gerilim elemanları temel yükselten dönüştürücülerin giriş kısmına seri bağlandığı sürece anahtarlama elemanları üzerindeki gerilim stresi düşürülür. Şekil 2.2’de kullanılan aktif anahtarlama indüktör hücresi gerilim kazancı artışının yanında güç anahtarı üzerinde düşük bir gerilim, akım stresi ve dönüştürücüye kontrol kolaylığı sağlar. Şekil 2.3’de görülen kaskat dönüştürücü topolojilerinin sunduğu ikinci dereceden gerilim kazancına özelliğin sahip olması, sunduğu basit ve kompakt yapı yüksek gerilim kazancı gerektiren uygulamalarda rekabetçi adaylardır. Şekil 2.3’de görülen genişletilmiş kaskat yapıda her bir kaskat devre topolojisinde bulunan her bir akım elemanı için bir anahtarlama hücresi kullanılarak gerilim dönüşüm oranına katkı sağlanmıştır. Genişletilmiş bu devre topolojisinde artan güç işleme aşamalarından dolayı sistem verimliliği düşüktür. Yüksek gerilim kazançlı bu kaskat yapıların güç anahtarları üzerindeki gerilim stresi yüksek olması anahtarlama kayıplarını arttırmaktadır. Dolayısıyla, Şekil 2.3c’de kullanılan Sıfır Gerilimde Geçiş (SGG) yumuş anahtarlama hücresiyle sistem verimliliğinde iyileştirme sağlanmaktadır.

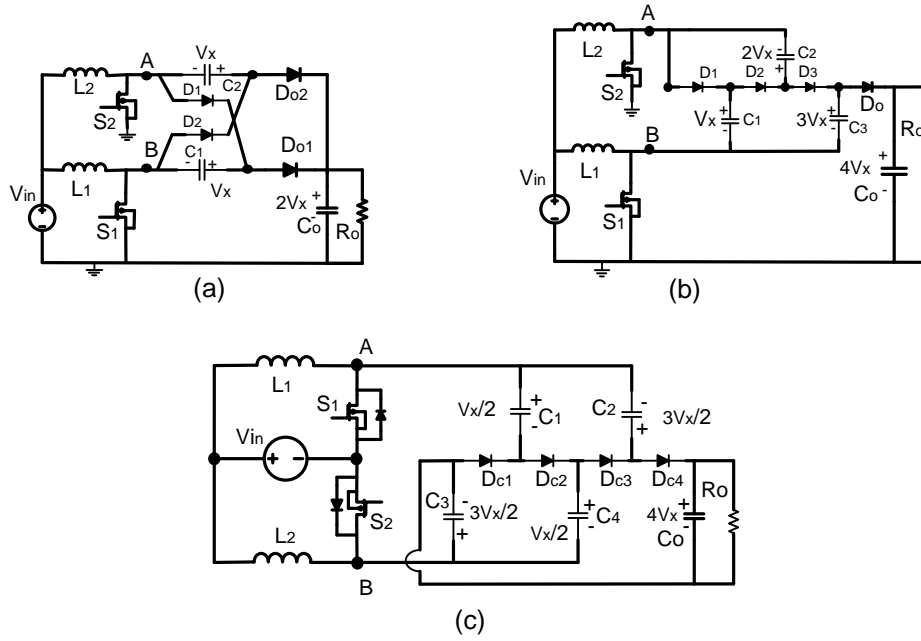


Şekil 2.2. Anahtarlamalı indüktör/kapasitör içeren temel yükselten dönüştürücüler; **(a)** (Ismail vd. 2008)'de sunulan, **(b)** (Tang vd. 2015)'de sunulan, **(c)** (Prudente 2008)'de sunulan, **(d)** (Tang vd. 2015)'de sunulan, **(e)** (Nouri vd. 2014)'de sunulan.



Şekil 2.3. Kaskat devre topolojileri, **(a)** (Sayed 2012)'de sunulan topoloji, **(b)** (Ye ve Cheng 2014)'de sunulan topoloji, **(c)** (Genc ve Koc 2017)'de sunulan topoloji, **(d)** (Luo ve Ye 2003)'de sunulan topoloji.

Ters toparlanma kayıpları, akım dalgalanması, enerji depolama elamanlarındaki hacim artışı, güç yoğunluğunu düşmesi, geçici cevap süresinin artışı gibi sorunlar geleneksel yükselten dönüştürücünün yüksek güç uygulamalarında kullanımını kısıtlamaktadır. Bu durum sarmaşık yapıları cazip hale getirmektedir. Bununla birlikte, yüksel gerilim kazançlı uygulamalarda görev çarpanını aralığının yüksek olmasına dair geleneksel yükselten dönüştürücü için yukarıda bahsi geçen kısıtlamalar geleneksel sarmaşık yükselten dönüştürücü içinde geçerlidir. Şekil 2.4’de görülen sarmaşık yükselten dönüştürücülerde kullanılan gerilim çoklayıcı hücreler görev çarpanı aralığı için iyileştirme sağlamaktadır.



Şekil 2.4. Gerilim çoklayıcılar içeren sarmaşık dönüştürücüler. (a) (Gules 2003)’de sunulan, (b) (chen ve Lin 2015)’de sunulan, (c) (Baddipadiga ve Ferdowsi 2017)’de sunulan topoloji.

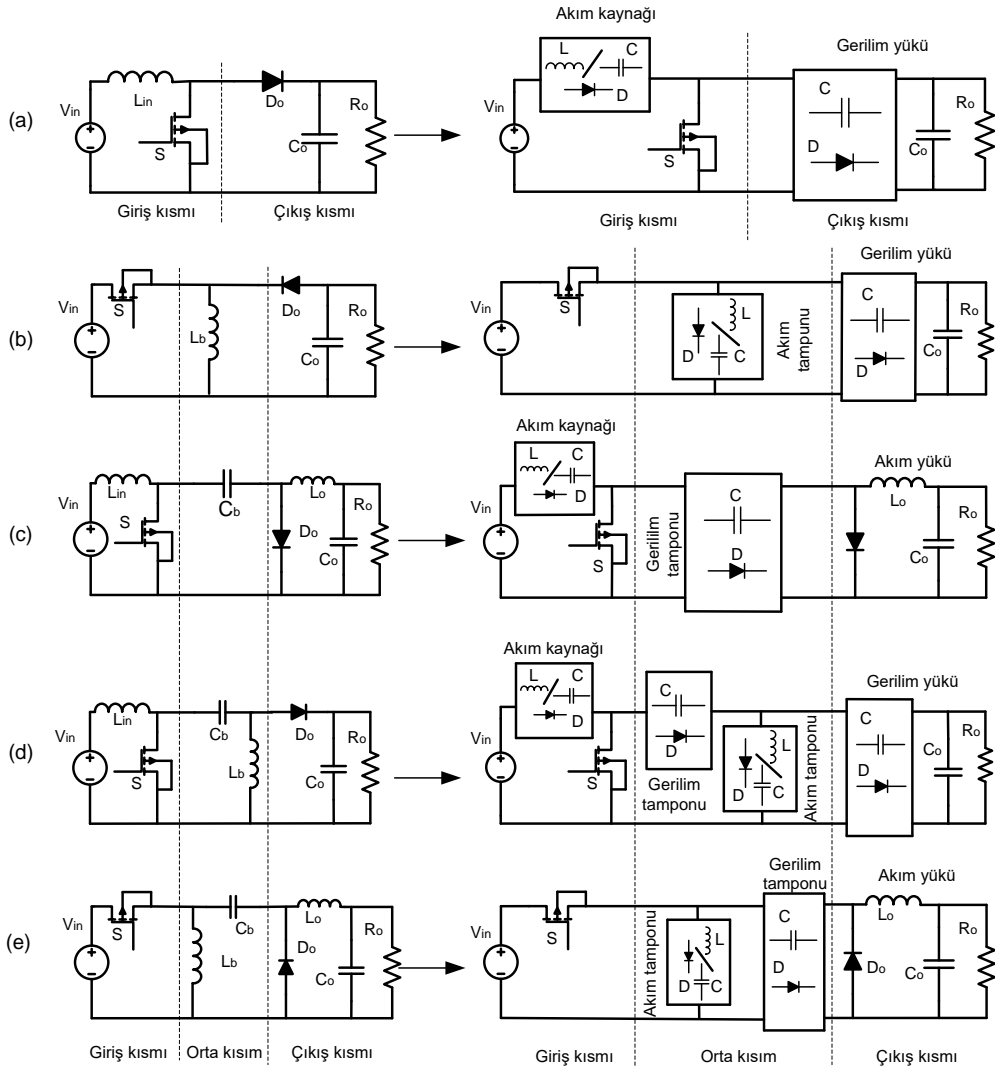
Tablo 2.1: Gözden geçirilen topolojilerin performans karşılaştırması (Koç, Birbir, Hacı, 2022)

Topoloji	Eleman sayısı (anahtar/diyot/ kapasitör/ manyetik çekirdek)	Gerilim kazancı / formülü	Anahtar gerilim stresi / formülü [V]	Maksimum diyot gerilim stresi / formülü [V]	Yumuşak anahtarla ma	Deneysel sonuçlar		
						Vin [V]/ Vout [V]/fs [kHz]/ Pmax [kW]	Peak efficiency [%]	
Anahtarlama indüktör/ kapasitör hücreli temel yükselten dönüştürücüler	(Ismail vd. 2008)	1/3/3/1	$7.5 \frac{2}{1-D}$	$\approx 50 \frac{V_o}{2}$	$\approx 50 \frac{V_o}{2}$	—	12/90/94/ 0.04	≈ 91.6
	(Prudente 2008)	1/5/5/1	$6 \frac{3}{1-D}$	$\approx 100 \frac{V_o}{3}$	$\approx 100 \frac{V_o}{3}$	—	50/300/100/ 0.14	≈ 89.6
	(Nouri vd. 2014)	1/7/5/3	$12 \frac{(5+D)}{1-D}$	$66 \frac{3V_o}{5+D}$	$65 \frac{3V_o}{5+D}$	—	10--15/120/ 20/0.475	≈ 92
	(Tang vd. 2015)	2/7/1/4	$10 \frac{1+3D}{1-D}$	$\approx 110 \frac{(2+2D)V_o}{2(1+3D)}$	$\approx 245 \frac{(2+2D)V_o}{1+3D}$	—	20--40/200/ 50/0.2	≈ 95.9
	(Tang vd. 2015)	2/9/3/4	$20 \frac{3+5D}{1-D}$	$\approx 105 \frac{(2+2D)V_o}{2(3+5D)}$	$\approx 210 \frac{(2+2D)V_o}{3+5D}$	—	20--40/400/ 100/0.2	≈ 95.5
Kaskat dönüştürücüler	(Sayed 2012)	1/3/2/2	$3.75 \frac{1}{(1-D)^2}$	V_o	V_o	—	48/150/20/ 0.1	94
	(Ye ve cheng 2014)	1/3/2/2	$4 \frac{1}{(1-D)^2}$	V_o	V_o	—	50/200/70/ 0.067	96.2
	(Genc ve Koc 2017)	1/5/4/3	$10 \frac{1}{(1-D)^2}$	V_o	V_o	SGG	30-50/300/ 50/0.3	93.42
	(Luo ve Ye 2003)	1/8/6/3	$33 \frac{(2-D)^3}{(1-D)}$	$\frac{V_o}{2-D}$	$\frac{V_o}{2-D}$	—	20/660/100/ 0.015	78
Gerilim çoklayıcı hücreli şarşışik yükselten dönüştürücüler	(Gules 2003)	2/4/3/2	$8.33 \frac{2}{1-D}$	$\frac{V_o}{2}$	$\frac{V_o}{2}$	—	24/200/40/ 0.4	≈ 92.7
	(chen ve Lin 2015)	2/4/4/2	$14.58 \frac{4}{1-D}$	$\approx 100 \frac{V_o}{4}$	$\approx 200 \frac{V_o}{2}$	—	24/350/60/ 0.175	—
	Baddipadiga ve Ferdotsi 2017)	2/4/5/2	$20 \frac{4}{1-D}$	$\approx 100 \frac{V_o}{4}$	$\approx 200 \frac{V_o}{2}$	—	20/400/100/ 0.4	94.16

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

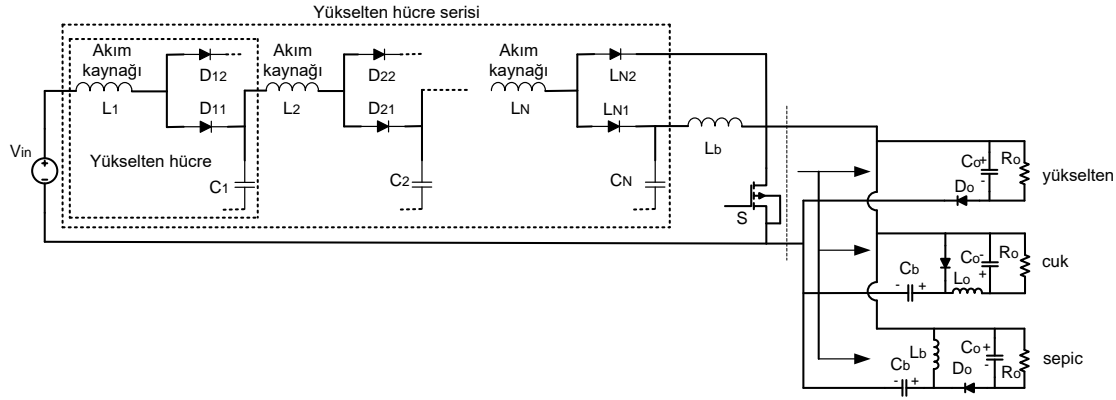
Dönüştürücü sisteminde güç harcamayan veya üretmeyen, sistemde bir tampon olarak görev yapan indüktörler ve kapasitörler çeşitli anahtarlama forma çevrilerek dönüştürücünün gerilim kazancına katkı sağlarlar. 6 temel DA-DA dönüştürücüde bu enerji depolama/transfer elemanları bir zaman sürecinde aldığı enerjiyi çıkışa aktarmak için enerjiyi depolar. Bu kapasitör ve indüktör elemanları, sırasıyla, dönüştürücünün giriş kısmında gerilim kaynağı ve akım kaynağı, orta kısımda gerilim tamponu ve akım tamponu, çıkış kısmında gerilim yükü ve akım yükü olarak çalıştırılmaktadır. Böylece, temel dönüştürücülerde kullanılan kapasitör ve indüktörler, sırasıyla, birer gerilim ve akım elemanları olarak, anahtarlama kapasitör/indüktörler ile değiştirilerek elde edilen dönüştürücülerle yüksek gerilim kazançlı

topolojiler elde edilmektedir (Şekil 3.1). Şekil 3.1’de bahsi geçen ilk kategoriye ait genelleştirilmiş devre topolojiler görülmektedir.



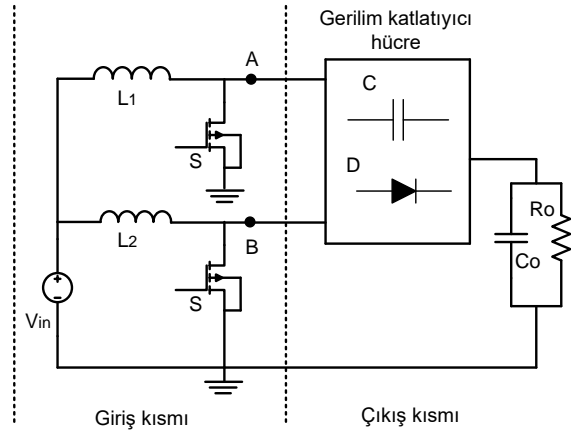
Şekil 3.1. 5 temel yükselten dönüştürücüde anahtarlamalı indüktör/kapasitörlerin kullanılarak genelleştirilmiş yüksek gerilim kazançlı topolojiler; (a) yükselten dönüştürücüde, (b) alçaltan-yükselten dönüştürücüde, (c) cuk dönüştürücüde, (d) sepic dönüştürücüde, (e) zeta dönüştürücüde (Koç, Birbir, Hacı, 2022)..

İkinci kategori olarak bahsi geçen kaskat yükselten dönüştürücüler akım kaynaklı topolojilerde tek bir anahtarlama elemanı ile entegre edilebilmektedir. Tek bir aktif anahtar ile entegre edilen bu akım kaynaklı topolojilerde her bir akım kaynaklı hücre için ekstra bir diyot ilave edilerek kaskat yapısı genişletilebilmektedir. Bu sınıfın genelleştirilmiş dönüştürücü topolojisi Şekil 3.2’de görülmektedir.



Şekil 3.2. Genelleştirilmiş kaskat dönüştürücü topolojisi.

Son olarak üçüncü kategori yüksek gerilim kazancı sunabilen sarmaşık yapıli topolojilerdir. Şekil 3.3’de gösterilen genelleştirilmiş topolojide farkli fazlarda güç anahtarlarına uygulanan tetikleme sinyalleri A ve B noktaları arasında $V_{in}/(1-D)$ ’den $(-V_{in}/(1-D))$ ’e değişken bir kare dalga gerilim elde etmeyi sağlar. Böylece A ve B terminalleri arasına bağlanan gerilim katlayıcı hücrelerle yüksek gerilim kazançlı topolojiler elde edilmektedir.



Şekil 3.3. Genelleştirilmiş sarmaşık yapıli yüksek gerilim kazançlı topoloji(Koç, Birbir, Hacı, 2022).

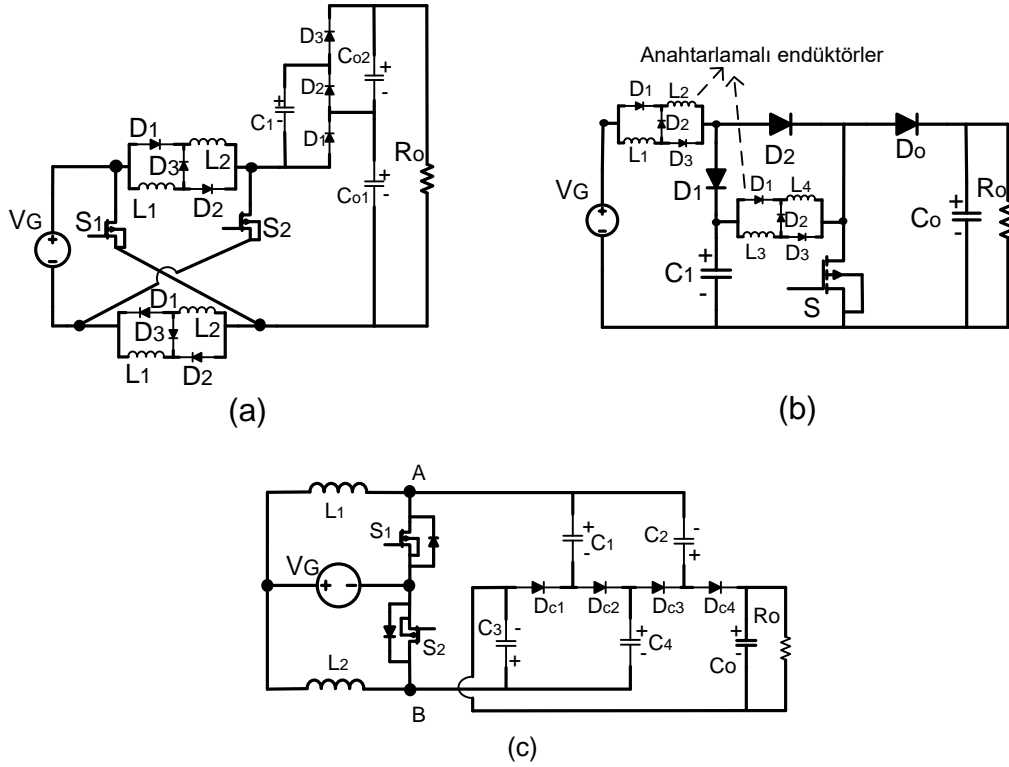
Şekil 1.1’de verilen kategorilerden seçilen topolojilerin verim karşılaştırması aynı standartlar altında sunulmak üzere yapılmaktadır (Şekil 3.4). Kaynak (Tang vd. 2015), (Abdel-Rahim, Funato, 2014) ve (Baddipadiga ve Ferdowsi 2017) ‘deki dönüştürücüler kaynak (Hsieh vd. 2011)’deki PV sisteme dair bit uygulama örneği dikkate alınarak aşağıda sunulan standartlara göre tasarlanmış ve Orcad-PSpice programı ile benzetimleri yapılmıştır (Koç, Birbir, Hacı, 2022).

1. Dönüştürücülerin giriş gerilimleri, çıkış gerilimleri, anahtarlama frekansları, sırasıyla, $V_{in}=25\text{ V}$, $V_o=400\text{ V}$, $f_s=50\text{ kHz}$ ve nominal güç değeri $P=200\text{ W}$ olarak ayarlanmaktadır.

Sarmaşık yükselten dönüştürücünün her bir yükselten hücresi için nominal güç değeri $P=200W$ olarak hesaba edildiğinden bu dönüştürücü $400 W$ nominal güç değerindedir.

2. $D=0.75$ maksimum görev çarpanı olarak kabul edilecektir.

3. Yüksek seçilen kondansatör değerleri gerilim dalgalanmalarını ihmal edecek şekilde düzenlenmiştir. İndüktörler nominal güç değerinin ($200 W$) %40'da Sürekli İletim Modunda (SİM) çalışmayı garanti edecek şekilde tasarlanmaktadır.



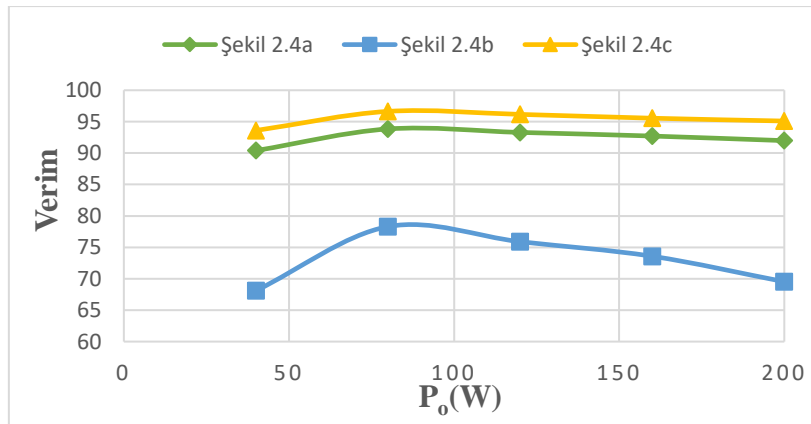
Şekil 3.4. Her bir kategorilerden seçilen temsili topolojiler

Dönüştürücü elemanları tasarım ve benzetim verilerine dayanarak seçilmektedir (Tablo 2.1). Manyetik çekirdek seçimi, tel uzunluğu ve kalınlığı, hava aralığı gibi parametrelerin belirlenmesi kaynak (Wölfle vd. 2016)'daki tasarım diyagramı ve ilgili eşitlikler kullanılarak yapılmaktadır. İndüktör ve anahtarlama elemanlarının kayıpları kaynak (Koç vd. 2022)'deki eşitlikler kullanılarak yapılmıştır. İndüktör kayıpları, çekirdek kaybı ve deri etkisi de dikkate alınarak bakır kayıpları ile hesaplanmaktadır. Simülasyon verileri kullanılarak uygun aktif ve pasif anahtarlar seçilmektedir. İletim kesim anındaki kayıplar, iletim durumundaki kayıp ve mosfetin kondansatör kaybı dikkate alınarak aktif anahtar kaybı hesaplanmaktadır. Diyot iletim gerilimi ve iletim direnci kullanılarak diyot kayıpları elde edilmiştir.

Tablo 2.1. Bahsi geçen kategorilerden seçilen topolojilerin benzetim verileri (Koç, Birbir, Hacı, 2022).

Seçilen topoloji		Eleman sayısı (anahtar/ diyot/ kapasitör/ manyetik çekirdek)	Diyotlar V_{max} , I_{RMS} , I_{pk} , ScR	Güç anahtarları V_{max} , I_{RMS} , I_{max} , ScR	İndüktans
Transformatörsüz ve kuplaj indüktörsüz dönüştürücüler	Şekil 2.4c (Anahtarlamalı indüktör/ kapasitör hücresine sahip temel yükselten dönüştürücü)	2/9/3/4	D1a, D3a, D1b, D3b: 40.7 V, 2.4 A, 3.82 A D2a: 23 V, 1.86 A, 3.82 A Dc1: 212 V, 0.972 A, 2.02 A Dc2: 212 V, 0.984 A, 3.5 A Dc3: 212 V, 1.14 A, 3.78 A $\sum V_{pki} \cdot I_{RMSi} = 1047.1VA$	S1, S2: 108 V, 5.08 A, 7.62 A $\sum V_{maxi} \cdot I_{RMSi} = 1097.28VA$	$L_1=L_2=L_3=L_4=145\mu$
	Şekil 2.4b (Kaskat dönüştürücü)	1/9/2/4	D1a, D3a= 32.8 V, 5.56 A, 8.63 A D2a: 17.8 V, 4.15 A, 8.63 A D1b, D3b: 155 V, 1.18 A, 1.88 A D2b: 84.5 V, 0.88 A, 1.88 A D4: 85.4 V, 4.03 A, 8.6 A D5: 310 V, 11 A, 17.2 A Do: 400 V, 13.3 A, 21 A $\sum V_{pki} \cdot I_{RMSi} = 9952.93VA$	S: 400 V, 13.3 A, 21 A $\sum V_{maxi} \cdot I_{RMSi} = 5320VA$	$L_1=L_2=60\mu$ $L_3=L_4=1200\mu$
	Şekil 2.4c (Gerilim katlayıcı hücre içeren sarmaşık dönüştürücü)	2/4/5/2	Dc1: 200 V, 2.1 A, 4.65 A Dc2: 200 V, 2.15 A, 6.2 A Dc3: 200 V, 2.24 A, 7.65 A Dc4: 200 V, 2.12 A, 5.38 A $\sum V_{pki} \cdot I_{RMSi} = 861x2VA$	S1, S2= 103 V, 10.6 A, 19.3 A $\sum V_{maxi} \cdot I_{RMSi} = 1091.8x2VA$	$L_1=L_2=60\mu$

Böylelikle, güç anahtarında harcanan güç kaybı, kuplaj indüktörde harcanan güç ve indüktördeki güç kaybı eşitlikleri, simülasyon verileri ve üreticiler tarafından temin edilen eleman verilerine ait değerler kullanılarak seçilen dönüştürücülerin verimi tahmin edilebilir (Şekil 3.5).


Şekil 3.5. Bahsi geçen kategorilerden seçilen temsili topolojilerin verim karşılaştırması (Koç, Birbir, Hacı, 2022).

Şekil 3.5 bahsi geçen kategorilerden seçilen dönüştürücülerin verimi eğrisini göstermektedir. Şekil 3.4b deki kaskat bağlanan dönüştürücü ikinci dereceden bir yapıya sahip olması yüksek bir gerilim dönüşüm oranı sunmakta fakat düşük bir dönüştürücü verimine sahip olmaktadır. Güç girişten çıkışa aktarılırken bu dönüştürücülerde birden fazla işlenmekte ve anahtarlama elemanları üzerinde yüksek gerilim stresi fazla olmaktadır. Şekil 3.4a'da kullanılan anahtarlama hücreleri ile gerilim kazancı artırılmakta fakat gerilim kazancına arttırmak için artan güç kolundaki eleman sayısı sistem verimliliğini düşürmektedir. Bu dönüştürücüde kullanılan aktif anahtarlama indüktör yapısı ile gerilim ve akım stresleri dağıtılmaktadır. Şekil 3.4c'de görülen sarmaşık dönüştürücüdeki ortak gerilim katlayıcı hücre güç anahtarları üzerindeki gerilim stresini ve kullanılan eleman sayısını düşürür. Bu dönüştürücüler sınıfında gerilim katlayıcı hücrelerdeki kondansatörler şarj edilirken güç anahtarlarında geçen akım stresindeki artış kayıpları arttırır. Ayrıca sarmaşık yapının kolları arasında akımlar dengelenmediğinde güç seviyesindeki artışta ek bir sınırlamaya neden olmaktadır.

Yüksek gerilim kazançlı uygulamalar için güvenilir ve sağlam topolojiler ortaya konulmak istendiğinde iyi bir performans elde etmek için bazı tasarım kısıtlamalarına gidilmektedir. Yenilenebilir enerji sistemleri için kullanılan dönüştürücülerin gerilim dönüşüm oranının 10'u aşmasını beklenmektedir. Tablo 2.1'de performans parametrelerini gösteren bu dönüştürücülerin transformatörsüz ve kuplaj indüktörsüz olmasından dolayı bunların parazitik indüktanslarından kaynaklı ekstra bir tasarım kısıtlamasına gidilmemektedir. Dolayısıyla büyük elektrolitik kondansatörlere ihtiyaç duyulmadan yenilenebilir enerji sistemlerinde güvenilir bir şekilde kullanılabilir. Bu dönüştürücülerde iyi bir verim ve performans elde edilmesi güç anahtarları üzerinde düşük gerilim stresi, düşük görev çarpanı ve yumuşak anahtarlama performansı ile ilişkilidir. Ayrıca ana güç kolunda artan eleman sayısı düşük verim ve yüksek fiyat ve hacme sebep olur.

3. SONUÇ

Anahtarlama Kapasitör/indüktör içeren, kaskat yapılı, sarmaşık yapılı yalıtımsız DA-DA dönüştürücüler verim ve maliyet iyileştirmeleri açısından yenilenebilir enerji dönüşüm sistemlerinde oldukça çalıştırılmaktadır. yüksek gerilim kazancı elde etmek adına tasarlanan bu topolojilerle sunulan kabul görmüş genel iyileştirmeler şunlardır; görev çarpanını düşürmek, güç anahtarları üzerindeki gerilim stresi düşürmek, yumuşak anahtarlama performansı sağlayarak anahtarlama kayıplarını ve ters toparlanma kayıplarını elimine etmektir.

Gözden geçirilen bu topolojiler daha önce ifade edilen kategoriler altında değerlendirilmiş ve her bir kategori için sistematik olarak genelleştirilmiş topolojiler sunulmuştur. Her bir

kategoriden seçilen temsili topolojiler bir PV sistem örneği alınarak aynı standartlar alından tasarımı ve benzetimleri yapılarak verim ve performansları karşılaştırılmıştır.

Bu çalışma ile gelecekte iyi topolojilerin türetilmesi açısından transformatörsüz ve kuplaj indüktörsüz yüksek gerilim kazançlı dönüştürücüler için detaylandırılmış bir çerçeve ortaya konmuştur.

KAYNAKÇA

Lee C.K., Chaudhuri B., and Hui S.Y. (2013) Hardware and control implementation of electric springs for stabilizing future smart grid with intermittent renewable energy sources. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics, 1(1),18–27.

Li Q., Wolfs P. (2008) A review of the single phase photovoltaic module integrated converter topologies with three different dc link configurations. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 23(3), 1320-1333.

Tomaszuk A., Krupa A. (2011) High efficiency high step-up DC/DC converters – a review. Bulletin of Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 59(4), 475-483.

Li W., He X. (2011) Review of nonisolated high-step-up DC-DC converters in fotovoltaik grid-connected application. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Industrial Electronics, 58(4), 1239-1250.

Scarpa V.V.R., Buso S., Spiazzi G. (2009) Low-complexity MPPT technique exploiting the PV module MPP locus characterization. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Industrial Electronics, 56(5), 1531–1538.

Shimizu T., Hashimoto O., Kimura G. (2003) A novel high-performance utility-interactive photovoltaic inverter system. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 18(2), 704–711.

Koç Y., Birbir Y., Hacı B. (2022) Non-isolated high step-up DC/DC converters-An overview. Alexandria Engineering Journal, 61, 1091-1132.

Pandey A., Pattnaik S. (2023) Ultra gain modified quadratic DC-DC converter with single switch and common ground structure. 2023 Third International Conference on Advances in Electrical Computing, Communication and Sustainable Technologies, 05-06 January, Bhilai, India.

Asl A. A., Asl R. A., Hosseini S. H. (2023) A new non-isolated high step-up DC-DC converter suitable for renewable energy applications. 2023 14th Power Electronics, Drive Systems, and Technologies Conference, 31 January-02 February, Babol, Iran.

Varesi K., Rouin H. (2023) An ultra step-up non-pulsating input-current DC-DC converter. 2023 8th International Conference on Technology and Energy Management (ICTEM) 8-9 February, Babol, Iran.

Abdel-Rahim O., Funato H. (2014) Switched inductor quadratic boosting ratio inverter with proportional resonant controller for grid-tie PV applications. 40th Annual Conference of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Industrial Electronics Society, 29 October-1 November, Dallas, TX, USA.

Mohammed M. R., Haleem M. A., Dekka A., Ronanki D., Beig A. R. (2022) A novel high step-up voltage gain DC-DC converter with low source current ripple. 2022 IEEE 7th Southern Power electronics Conference, 05-08 December, Nadi, Fiji.

Ismail E.H., Al-Saffar M.A., Sabzali A.J., Fardoun A.A. (2008) A family of single-switch PWM converters with high step-up conversion ratio. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Circuits Systems–I: Regular Papers, 55(4), 1159–1171.

- Prudente M., Pfitscher L.L., Emmendoerfer G., Romaneli E.F., Gules R. (2008) Voltage multiplier cells applied to non-Isolated DC–DC converters. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 23(2), 871-887.
- Nouri T., Hosseini S.H., Babaei E. (2014) Analysis of voltage and current stresses of a generalised step-up DC-DC converter. Institution of Engineering and Technology (IET) Power Electronics, 7(6), 1347–1361.
- Tang Y., Fu D., Wang T., Xu Z. 2015 Hybrid switched-inductor converters for high step-up conversion. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Industrial Electronics, 62(3), 1480–1490.
- Tang Y., Wang T., Fu D. (2015) Multicell switched-inductor/switched-capacitor combined active-network converters. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 30(4), 2063–2072.
- Sayed K., Abdel-Selam M., Ahmed A., Ahmed M., (2012) New High voltage gain dual-boost DC-DC converter for photovoltaic power systems. Electric Power Components and Systems, 40(7), 711-728
- Ye Y.M., Cheng K.W.E. (2014) Quadratic boost converter with low buffer capacitor stress. Institution of Engineering and Technology (IET) Power Electronics, 7(5), 1162–1170.
- Genc N., Koc Y. (2017) Experimental verification of an improved soft-switching cascade boost converter. Electric Power Systems Research, 149, 1-9.
- Luo F.L, Ye H. (2003) Positive output super-lift converters. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 18(1), 105-113.
- Gules R., Pfitscher L.L., Franco L.C. (2003) An interleaved boost DC-DC converter with large conversion ratio. 2003 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) International Symposium on Industrial Electronics, 9-11 June, Rio de Janeiro, Brazil.
- Chen Y.T., Lin W.C. (2015) An interleaved high step-up DC-DC converter with cumulative voltage unit. 2015 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 2nd International Future Energy Electronics Conference, 1-4 Nov, Taipei, Taiwan.
- Baddipadiga B.P., Ferdowsi M. (2017) A high-voltage-gain DC-DC converter based on modified dickson charge pump voltage multiplier. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 32(10), 7707-7715.
- Hsieh Y.P., Chen J.F., Liang T.j.(P.), Yang L.S. (2011) Novel high step-up DC–DC converter with coupled-inductor and switched-capacitor techniques for a sustainable energy system. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Power Electronics, 26(12), 3481-3490.
- Wölfle W.H., Hurley W.G., Zhang J. (2016) Gapped transformer design methodology and implementation for LLC resonant converters. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Industrial Applications, 45(1), 342-350.

İŞİTME KAYIPLI BİREYLERDE DİKKAT EKSİKLİĞİ VE HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞUNUN İŞİTSEL DİKKAT BECERİSİNE ETKİSİ

Beyza AKTİ

Ege University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology, Karşıyaka, İzmir

ORCID ID: 0009-0005-9667-4935

Dr.Öğr.Üyesi Deniz TUZ

Ege University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology, Karşıyaka, İzmir

ORCID ID: 0000-0002-9265-2940

ÖZET

Dikkat, öğrenme ve eğitime başarılı katılım için çok önemli bir bilişsel süreçtir. Dikkatin en önemli türlerinden biri olan sürekli dikkat çevrede rastgele meydana gelen bazı küçük değişiklikleri keşfetmeye ve bu değişikliklere yanıt vermeye hazır olma olarak tanımlanmaktadır. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan çocuklar genellikle dikkatlerini toplamada güçlük çekmektedirler. Aynı şekilde işitsel uyaran eksikliği dikkat de dahil olmak üzere çeşitli işitsel yeteneklerde birtakım değişikliklere neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, işitme kayıplı bireylerde dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun sürekli işitsel dikkat becerisine etkisini araştırmaktır. Çalışmada, yedi- sekiz yaş arası yaş ve cinsiyet değişkenleri bakımından eşleştirilmiş dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı olan ve olmayan ikişer kişi olmak üzere toplam dört işitme kayıplı birey sürekli işitsel dikkat becerisi açısından karşılaştırılmıştır. Sürekli işitsel dikkat becerilerini değerlendirmek amacıyla Sürekli İşitsel Dikkat Kapasitesi Testi kullanılmıştır. Bu testte dikkatsizlik hatası, dürtüsellik hatası, toplam hata puanı ve dikkat azalma indexi puanları bireyler arasında karşılaştırılmış olup analizinde tanımlayıcı istatistiksel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı olan işitme kayıplı bireylerden birinin tanısı olmayan eşleştirilmiş bireye göre dikkatsizlik hatası, dürtüsellik hatası ve toplam hata puanı daha düşükken diğerinin eşleştirilmiş yaşından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dikkat azalma indexi dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı olan bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Bu tutarsız sonuçların katılımcı sayısının az olmasına ve bireylerin aldıkları özel eğitim süresine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sürekli işitsel dikkat, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, işitme kaybı

THE EFFECT OF ATTENTION DEFICIT AND HYPERACTIVITY DISORDER ON AUDITORY ATTENTION SKILLS IN INDIVIDUALS WITH HEARING LOSS

ABSTRACT

Attention is a critical cognitive activity for optimal learning and education participation. Sustained attention, one of the most important types of attention, is described as the willingness to notice and respond to minor changes that occur randomly in the environment. Children with attention deficit and hyperactivity disorder frequently struggle to focus their attention. Similarly, a lack of auditory stimulation can produce a variety of alterations in auditory capacities, including attentiveness. The purpose of this study is to look at the impact of attention deficit hyperactivity disorder on sustained auditory attention skills in people who have hearing loss. In the study, four individuals with hearing loss were compared in terms of sustained auditory attention skills, including two with and two without a diagnosis of paired attention deficit hyperactivity disorder in terms of age and gender variables between the ages of seven- eight. To assess continuous auditory attention skills, the Sustained Auditory Attention Capacity Test was employed. The total test score and the attention reduction span index scores were compared between participants in this test, and descriptive statistical analysis was employed in the analysis. Individuals with hearing loss diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder had a lower inattention error, impulsiveness error and total error score compared to an individual without a diagnosis, while the other had a higher than the paired peer, according to the study's findings. The attention reduction index was found to be higher in individuals diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder. These inconsistent results were thought to be due to the small number of participants and the duration of special training individuals received.

Keywords: Sustained auditory attention, attention deficit hyperactivity disorder, hearing loss

INTRODUCTION

Attention is an important cognitive process for successful participation in learning and training. (Gianvecchio ve French, 2002). Sustained attention, one of the most important types of attention, is described as the willingness to notice and respond to minor changes that occur randomly in the environment (Corkum ve Siegel,1993). Lack of auditory stimulus adversely affects the normal development of the child; this sensory impairment can cause changes in various auditory abilities, including attention. (US Preventive Services Task Force,2008). Children with hearing loss are therefore involved in the auditory rehabilitation process using hearing aids or cochlear implants (Feniman et al., 2012). Mondelli et al. (2010) showed that

children diagnosed with mild conductive and sensorineural hearing loss performed considerably worse than the control group on the sustained auditory attention ability test (SAAAT) (Mondelli et al., 2010). In addition, Sanei et al. (2018) compared the ability of continuous auditory attention in children with cochlear implants and normal children, and discovered a statistically significant difference in all variables of the sustained auditory attention capacity test (SAACT) between normal and implanted groups in favor of children with normal hearing (Sanei et al., 2018).

Attention deficit and hyperactivity disorder (ADHD) is an early onset and widespread neuropsychiatric disorder characterized by non age appropriate hyperactivity, a lack of attention, and impulsiveness (Durstun,2003). Children with ADHD often have difficulty attracting attention, and in some cases are more vulnerable to distraction (Kenemans et al., 2005, Van der Stelt et al. 2001, Van Mourik et al, 2007). The ability to pay attention to the teacher at school and maintain this attention throughout the course is critical to learning and school success (Gomes et al., 2012). Soltanparast et al. (2014) compared the scores of the sustained auditory attention capacity test (SAACT) between normal and ADHD groups and found significant differences in all the test indicators except the attention reduction index (Soltanparast et al., 2014). In a study conducted by Mahone and colleagues in 2005, they determined the validity of the auditory continuous performance test (ACPT) in preschool children. In their studies, children suspected of ADHD performed worse on all test indicators than normal children (Mahone et al., 2005).

In the case of children with hearing loss and attention deficit and hyperactivity disorders, hearing attention skills are found to be lagging behind, and it is important to evaluate these skills and give auditory education to children with hearing loss. The purpose of this study is to look at the impact of attention deficit hyperactivity disorder on sustained auditory attention skills in people who have hearing loss.

METHOD

Participants

Children using cochlear implants or hearing aids, who are undergoing routine checks in 2023 at the Ege University, Department of Otorhinolaryngology, have been invited to study. The fact report form for the participants was filled out by the children's families and files. In our study, a total of four individuals with hearing loss from seven to eight years of age and two who were diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder, matched by age and

gender variables, were involved. Each group was subjected to a sustained auditory attention capacity test. The criteria for inclusion in the study are to be a cochlear implant or hearing aid user between 7 and 13 years of age, to have cochlear implanted between 12 and 48 months of age; to have free-field hearing threshold with cochlear implant or a hearing aids at 250, 500, 1000, 2000, 4000 and 6000 Hz at 40 dB or better; to be fully implanted in the inner ear; to use cochlear implant for at least 5 years or have been using the hearing device for a minimum of 6 months; and to have hearing loss prelingual. In addition, it is necessary to have no additional disabilities for the control group and to have been diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder for the study group.

Material

The Sustained Auditory Attention Capacity Test (SAACT)

This test is a set of 100 words produced from 21 monosyllabic words that were previously recorded and presented at a speed of one word per second repeated, and randomly rearranged. This 100-word set contains 20 target alerts. The child was asked to listen to the list of words and raise his hand whenever he heard the selected target word. Before passing the test, a sample exercise and preparation for the test is done to ensure that the child understands the test. In the test, the child was made to listen to six different sets of 100 words and scoring was made for each set.

Two types of response errors have been considered:

1-Inattention error: When a child does not raise his hand in response to the target word before presenting the next word.

2- Impulsiveness error: The child raises his hand for another word instead of the target word.

The number of inattention errors and the sum of the number of impulsiveness errors give the total error score. Attention reduction index, which reflects the child's attention deficit, was also calculated during the test. It was calculated by subtracting the number of correct answers to the target word the first time it played from the number of correct answers after it played six times. The applications were performed using supra-aural headphones in a soundproof insulated cabin. The test lasted five minutes. (Feniman et al.,2007).

Procedure

Individuals are users of bilateral implants, or hearing aids, or bimodal cochlear implants. The stimuli were presented at 0° azimuth and at 40 dB SL in a sitting position with the child directly opposite the speaker.

Data Analysis

Descriptive statistical analysis method was used to evaluate the performance between the individuals.

RESULTS

Table 1: Demographic information of individuals in the study in terms of age, gender and hearing aid use

Participants	Age	Gender	Hearing Aid
Participant 1	7 years 2 months	Female	Bilateral hearing aid
Participant 2	8 years 3 months	Male	Bilateral cochlear implant
Participant 3	7 years 2 months	Female	Bilateral cochlear implant
Participant 4	8 year 3 months	Male	Bilateral hearing aid

Table 2: Inattention Error, Impulsiveness Error, Total Error Score and Attention Reduction Index Scores of the individuals in the study

Test indicators	Children with attention deficit hyperactivity disorder		Children without attention deficit hyperactivity disorder	
	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4
Inattention error	13,66	15,66	16,5	15,33
Impulsiveness Error	15,83	16,33	17,83	13,83
Total Error Score	29,49	31,99	34,33	31,16
Attention Reduction Index	2	2	-5	1

Table 2 lists the scores for attention error, impulsiveness error, total error score, and attention reduction index for each individual with and without attention deficit and hyperactivity

disorder. Inattention errors, impulsiveness errors, and total error scores were lower in comparison to Participant 3, who was the undiagnosed paired peer of Participant 1. Conversely, when compared to Participant 4, the undiagnosed paired peer of Participant 2, individuals with hearing loss diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder exhibited higher levels of inattention errors, impulsiveness errors, and total error scores.

On the other hand, the attention reduction index was found to be higher in individuals diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder.

DISCUSSION

The study assessed the impact of attention deficit and hyperactivity disorder on performance of the sustained auditory attention capacity test in individuals with hearing loss. Seidel and Joschko (1990) in their studies on constant attention assessment of children with ADHD showed that ADHD individuals perform significantly worse than the controls (Seidel and Joschko, 1990).

Participant 2, a hearing impaired individual diagnosed with ADHD, had higher levels of inattention errors, impulsiveness errors, and overall error scores than Participant 4, a non-diagnosed individual of a similar age. Furthermore, those with attention deficit and hyperactivity disorder had a higher attention reduction index. These findings imply that those with ADHD have poorer auditory attention skills. These findings corroborate Seidel and Joschko's (1990) research (Seidel and Joschko, 1990).

Similarly, Mahone and colleagues (2005) investigated the validity of the Auditory Continuous Performance Test (ACPT) in preschool children by conducting a study with 40 typically developing children and 40 ADHD children who were age and gender matched. Their study found that children suspected of having ADHD outperformed their usually developing peers on all test scores, which is consistent with the findings of our current study (Mahone et al., 2005). However, the individual with an ADHD diagnosis (Participant 1) had a lower inattention error, impulsiveness error, and overall error score than the one with a comparable age but no diagnosis (Participant 3). These data imply that an individual with ADHD performs better in terms of auditory attention than an individual without an ADHD diagnosis. Soltanparast and colleagues (2014) assessed the validity and reliability of the Persian version of the sustained auditory attention capacity test in children with attention deficit hyperactivity disorder, finding that all test scores were higher in the ADHD group than in the normal group, with the exception of the attention reduction index. These findings contradict the conclusions

of our investigation. The inconsistency of the results was attributed to the small number of participants and the length of special training people received.

CONCLUSION

Individuals with hearing loss diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder had a lower inattention error, impulsiveness error, and total error score compared to an individual without a diagnosis, while the other had a higher score than the paired peer, according to the study's findings. The attention reduction index was found to be higher in individuals diagnosed with attention deficit and hyperactivity disorder. Sustained auditory attention test is a new measurement tool, and very little research has been done on it, more research is needed with more participants in children with and without hearing loss with ADHD.

REFERENCES

- Corkum PV, Siegel LS. Is the Continuous Performance Task a Valuable Research Tool for use with Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1993;34(7):1217-39.
- Durstun, S. (2003). A review of the biological bases of ADHD: what have we learned from imaging studies?. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 9(3), 184-195.
- Gianvecchio L, French L. Sustained attention, inattention, receptive language, and story interruptions in preschool Head Start story time. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2002/12//;23(4):393-407.
- Gomes, H., Duff, M., Ramos, M., Molholm, S., Foxe, J. J., & Halperin, J. (2012). Auditory selective attention and processing in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical neurophysiology*, 123(2), 293-302.
- Feniman, M. R., Ortelan, R. R., Lauris, J. R. P., Campos, C. F., & Cruz, M. S. (2007). A proposed behavioral tool to assess sustained auditory attention. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 73, 523-527.
- Feniman, M. R., Rissatto, A. C. S., Lauris, J. R. P., & Mondelli, M. F. C. G. (2012). Applicability of the free field Sustained Auditory Attention Ability Test (SAAAT). *International archives of otorhinolaryngology*, 16(02), 269-277.
- Kenemans, J. L., Bekker, E. M., Lijffijt, M., Overtom, C. C. E., Jonkman, L. M., & Verbaten, M. N. (2005). Attention deficit and impulsivity: selecting, shifting, and stopping. *International Journal of Psychophysiology*, 58(1), 59-70.
- Mahone, E. M., Pillion, J. P., Hoffman, J., Hiemenz, J. R., & Denckla, M. B. (2005). Construct validity of the auditory continuous performance test for preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, 27(1), 11-33.
- Mondelli, M. F. C. G., Carvalho, F. R. P. D., Feniman, M. R., & Lauris, J. R. P. (2010). Perda auditiva leve: desempenho no Teste da Habilidade de Atenção Auditiva Sustentada. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22, 245-250.
- Sanei, N., Mohammadkhani, G., Zarandy, M. M., & Jalaie, S. (2018). Comparison of sustained auditory attention between children with cochlear implant and normal children. *Auditory and Vestibular Research*, 27(1), 38-44.
- Seidel, W. T., & Joschko, M. (1990). Evidence of difficulties in sustained attention in children with ADDH. *Journal of abnormal child psychology*, 18, 217-229.
- Soltanparast, S., Jafari, Z., Sameni, S. J., & Salehi, M. (2014). Psychometric properties of Persian version of the Sustained Auditory Attention Capacity Test in children with attention deficit-hyperactivity disorder. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 28, 14.
- US Preventive Services Task Force. Universal screening for hearing loss in newborns: US Preventive Recommendation Statement. *Pediatrics* 2008; 122 (1) 143-8

Van der Stelt, O., Van der Molen, M., Gunning, W. B., & Kok, A. (2001). Neuroelectrical signs of selective attention to color in boys with attention-deficit hyperactivity disorder. *Cognitive Brain Research*, 12(2), 245-264.

Van Mourik, R., Oosterlaan, J., Heslenfeld, D. J., Konig, C. E., & Sergeant, J. A. (2007). When distraction is not distracting: A behavioral and ERP study on distraction in ADHD. *Clinical Neurophysiology*, 118(8), 1855-1865.

COMPARISON OF LACTULOSE AND PSYLLIUM HUSK IN THE TREATMENT OF CONSTIPATION IN PATIENTS WITH HEMORRHOIDS

Ahmet Cem ESMEER

Department of Surgical Oncology, Nyala Sudan Turkish Training and Research Hospital

ORCID ID: 0000-0001-8279-186X

Hilmi Yazıcı

Department of General Surgery, Marmara University Pendik Training and Research Hospital

ORCID ID: 0000-0001-7470-0515

ABSTRACT

Objective: Constipation is common in patients with hemorrhoids. Constipation should be treated because it causes worsening of patients' symptoms. Lactulose is not absorbed from the intestinal system, so it softens the stool by holding water together due to osmolarity and facilitates its passage through the intestine. Psyllium husk is a seed that comes from a bush-like plant called *Plantago ovata*. These seeds have bulky fibers because they expand once ingested and draw water from the colon to form a gel-like mass. This increases stool mass and makes it easier to defecate. In this study, we planned to compare these two active ingredients in terms of efficacy and patient satisfaction.

Materials-Methods: Eighty consecutive patients applied to the outpatient clinic with the complaint of hemorrhoids and concomitant constipation were included in the study. Hemorrhoids in the surgical stage and patients who did not want to participate in the study were excluded from the study. Forty patients were treated with lactulose for constipation (Group I), while the other 40 patients were given Psyllium husk (Group II) and compared.

Results: There was no difference in demographic characteristics between the groups. Constipation relief and satisfaction of both drugs were found to be statistically similar between the groups. ($p=0.21$, $p=0.41$ respectively) In addition, it has been observed that psyllium husk treatment is more cost effective and more suitable in terms of being tasteless, making it more comfortable for diabetic patients to use. And also Psyllium husk seeds can be used safely in pregnant and lactating mothers, thanks to their absorption from the intestines, such as lactulose.

Conclusion: Psyllium husk seeds are a suitable drug that can be used instead of lactulose in the treatment of constipation in hemorrhoid patients.

Keywords: Constipation, lactulose, Psyllium husk

Comparison of Lactulose and Psyllium Husk

	Psyllium Husk(n=40)	Lactulose(n=40)	p value
Age	29.93±8.3	29.53±9.78	0.84*
Gender	n(%)	n(%)	
Female	5(12.5)	7(17.5)	0.53**
Male	35(87.5)	33(82.5)	
Constipation Relief	32(80)	36(90)	0.21**
Satisfaction	30(75)	33(82.5)	0.41**

*Independent t-test, **Chi-square (p<0,05)

HEMOROİDLİ HASTALARDA KABIZLIK TEDAVİSİNDE LAKTÜLOZ VE PSYLLİUM HUSK'UN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZET

Amaç: Hemoroid hastalarında kabızlık sık görülen bir durumdur. Kabızlık hastaların semptomlarının kötüleşmesine neden olduğundan dolayı tedavi edilmesi gereken bir durumdur. Laktüloz bağırsaklar emilmeyen bir moleküldür. Bu sayede ozmolarite nedeniyle bağırsak lümeninde su tutarak dışkıyı yumuşatır ve bağırsaktan geçişini kolaylaştırır. Psyllium husk, Plantago ovata adı verilen çalı benzeri bir bitkiden elde edilen bir tohumdur. Bu tohumlar yüksek hacimli liflere sahip olup yutulduklarında genişlerler ve kolondan su çekerek jel benzeri bir kütle oluştururlar. Bu dışkı kütlelerini artırır ve defekasyonu kolaylaştırır. Bu çalışmada bu iki etken maddeyi etkinlik ve hasta memnuniyeti açısından karşılaştırmayı planladık.

Gereç-Yöntem: Çalışmaya hemoroid ve eşlik eden kabızlık şikayeti ile polikliniğe başvuran ardışık 80 hasta dahil edildi. Cerrahi aşamada olan hemoroid hastaları ve çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kırk hastaya kabızlık nedeniyle laktüloz tedavisi (Grup I), diğer 40 hastaya Psyllium husk (Grup II) verilerek karşılaştırıldı.

Bulgular: Gruplar arasında demografik özellikler açısından fark yoktu. Her iki ilacın kabızlığı gidermesi ve tatmini gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. (sırasıyla p=0,21, p=0,41) Ayrıca psyllium husk tedavisinin maliyet açısından daha ucuz olduğu gözlenmesi yanısıra tatsız olması sayesinde Diyabet hastalarının kullanımını açısından daha rahat olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Psyllium husk tohumları, laktüloz gibi bağırsaklardan emilmemeleri sayesinde hamile ve emziren annelerde güvenle kullanılabilir.

Sonuç: Psyllium kabuğu tohumları hemoroid hastalarında kabızlığın tedavisinde laktüloz yerine kullanılabilir uygun bir ilaçtır.

Anahtar Kelimeler: Kabızlık, laktüloz, Psyllium husk

Laktüloz ve Psyllium Husk Karşılaştırılması

	Psyllium Husk(n=40)	Laktüloz(n=40)	p değeri
Yaş	29.93±8.3	29.53±9.78	0.84*
Cinsiyet	n(%)	n(%)	
Kadın	5(12.5)	7(17.5)	0.53**
Erkek	35(87.5)	33(82.5)	
Kabızlık Düzelmeleri	32(80)	36(90)	0.21**
Memnuniyet	30(75)	33(82.5)	0.41**

*Bağımsız t-testi, **Ki-kare ($p<0,05$)

TIRNAK BATMASI NEDENİYLE OPERE ETTİĞİMİZ HASTALARIMIZIN CERRAHİ SONUÇLARI

Hayati KART

Marmara University, Faculty of Medicine, Department of Ortohopaedic and Travmatology
Pendik Training And Research Hospital
ORCID ID: 0000-0002-7758-3377

ÖZET

Tırnak batması, tırnağın etrafındaki batması durumudur ve genellikle ayak parmaklarındaki tırnaklarda görülür. Tırnak batması, ağrı, şişlik, kızarıklık ve enfeksiyon gibi semptomlara neden olabilir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında yanlış tırnak kesimi, sık sık dar veya sıkı ayakkabılar giymek, tırnağın doğal büyüme şeklinin bozulması ve travmalar bulunmaktadır. Tırnak batması ilerlemiş veya kronik hale gelmişse cerrahi müdahale gerekebilir. Winograd ameliyatı, tırnak batması sorununun cerrahi olarak düzeltilmesi için uygulanan bir prosedürdür. Ameliyat sırasında, tırnağın kenarındaki batmış kısım çıkarılır ve bu alandaki etkilenmiş doku temizlenir. Daha sonra tırnak yatağı düzeltilir. Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 2022-2023 yılları arasında 19 hastayı tırnak batması tanısı ile opere ettik. Hastalardan 4 kadın, 15'i erkekti. Hastaların yaş ortalaması 15.1 idi. Hastalar lokal anestezi altında, parmak turnikesi kullanılarak opere edildi. Opere edilen hastalardan 4' ü nüks olgu idi ve dış merkezde opere edilmişti. Bu olguların intraoperatif değerlendirmesinde matriksin yeterince rezeke edilmediği görüldü. Opere ettiğimiz hastaların hepsi sorunsuz iyileşti ve nüks görülmedi. Sonuç olarak tırnak batması kişilerin hayatını etkileyen bir sorundur. Konservatif tedaviye yanıt alınamayan olgularda cerrahi gerekebilir. ‘‘Winograd’’tırnak batmasının tedavisin kullanılabilirce önemli bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Tırnak batması, Cerrahi tedavi, Winograd

SURGICAL OUTCOMES OF OUR PATIENTS WE HAVE OPERATED DUE TO INGROWN NAILS

ABSTRACT

Ingrown toenail is a condition where the nail becomes ingrown around the nail and is usually seen in the nails on the toes. Ingrown toenails can cause symptoms such as pain, swelling, redness and infection. The main reasons for this condition include improper nail cutting, frequent wearing of narrow or tight shoes, disruption of the natural growth pattern of the nail, and trauma. If ingrown toenails are advanced or chronic, surgical intervention may be required. Winograd surgery is a procedure performed to surgically correct ingrown toenails. During the surgery, the ingrown part at the edge of the nail is removed and the affected tissue in this area is cleaned. The nail bed is then corrected. We operated on 19 patients with the diagnosis of ingrown toenail between 2022-2023 at Pendik Training and Research Hospital. 4 of the patients were women and 15 were men. The average age of the patients was 15.1 years. The patients were operated under local anesthesia using a finger tourniquet. 4 of the operated patients were recurrent cases and were operated on at an external center. Intraoperative evaluation of these cases revealed that the matrix was not resected sufficiently. All of the patients we operated on recovered without any problems and no recurrence was observed. As a result, ingrown toenails are a problem that affects people's lives. Surgery may be required in cases that do not respond to conservative treatment. "Winograd" is an important method that can be used in the treatment of ingrown toenails.

Key words: Ingrown nail, Surgical treatment, Winograd

ARTROSKOPİK AYAK BİLEĞİ ARTRODEZİ (VAKA SUNUMU)**Hayati KART**

Marmara University, Faculty of Medicine, Department of Ortohopaedic and Travmatology
Pendik Training And Research Hospital
ORCID ID: 0000-0002-7758-3377

ÖZET

Artrodez eklem hareket yeteneğini kısıtlamak ve kaynatma işlemidir. Artroskopik ayak bileği artrodezi ise bu işlemin artroskopik (minimally invasive) tekniklerle gerçekleştirilmesidir. Osteoartrit,romatoid artrit,instabilite,malunion, nonunion gibi endikasyonlarda gerçekleştirilir. Uygulamadaki amaç eklemdeki hareketin kısıtlanarak hastaların ağrısız mobilize olabilecekleri bir ayak bileklerinin olmasıdır. Turnike eşliğinde ayak bileğine artroskopik olarak girilerek eklem kırıkdaıkları rezeke edilir. Rezeksiyon sonrası kaynamayı hızlandırması amacıyla tibial ve talar eklem yüzünde kırıklar oluşturulur. Ayak bileği uygun pozisyona alınarak K- teli ile geçici olarak fikse edilir. Skopi kontrolü altında 2 veya 3 kanüle vida kullanılarak tespit sağlanır. 2 hastaya artroskopik ayak bileği artrodezi uyguladık. Birinci hasta 74 yaşında kadın idi. Sol ayak bileğindeki osteoartrit nedeniyle ciddi ağrıları mevcuttu. Tarif edilen tekniklerle 3 adet kanüle vida kullanılarak hastaya ayak bileği artrodezi uygulandı. İkinci hasta 68 yaşında erkek idi. Sağ ayak bileğinde ciddi artroz nedeniyle ağrı şikayeti mevcuttu. Artroskopik olarak 2 vida kullanılarak artrodez yapıldı. Her iki hastada 12 haftada kaynama izlendi. Sonuç olarak ayak bileği artrodezi ortopedi cerrahlarının uyguladığı önemli ameliyatlardan bir tanesidir. Geleneksel yöntemlerle yapılabildiği gibi artroskopik olarak da yapılabilir. Artroskopik tekniklerle yapıldığında küçük kesiler ile operasyon gerçekleştirilebilmektedir. Uygun endikasyonlarda yapıldığında hastalar içi yüz güldürücü sonuçlar elde edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Ayak bileği, Artrodez, Artroskopik artrodez

ARTHROSCOPIC ANKLE ARTHRODESIS (CASE REPORT)**ABSTRACT**

Arthrodesis is the process of restricting and fusing the joint's ability to move. Arthroscopic ankle arthrodesis is the procedure performed using arthroscopic (minimally invasive) techniques. It is performed for indications such as osteoarthritis, rheumatoid arthritis, instability, malunion and nonunion. The aim of the application is to restrict the movement in the joint so that patients have an ankle that they can mobilize without pain. The joint cartilages are resected by entering the ankle arthroscopically, accompanied by a tourniquet. Fractures are created on the tibial and talar joint surfaces to accelerate union after resection. The ankle is placed in the appropriate position and temporarily fixed with a K-wire. Fixation is achieved using 2 or 3 cannulated screws under fluoroscopy control. We performed arthroscopic ankle arthrodesis on 2 patients. The first patient was a 74-year-old woman. He had serious pain due to osteoarthritis in his left ankle. Ankle arthrodesis was performed on the patient using the described techniques and 3 cannulated screws. The second patient was a 68-year-old man. He had a complaint of pain in his right ankle due to severe arthrosis. Arthrodesis was performed arthroscopically using 2 screws. Union was observed in both patients within 12 weeks. As a result, ankle arthrodesis is one of the important surgeries performed by orthopedic surgeons. It can be done using traditional methods as well as arthroscopically. When performed with arthroscopic techniques, the operation can be performed with small incisions. When performed for appropriate indications, satisfactory results can be achieved for patients.

Key Words: Ankle, Arthrodesis, Arthroscopic arthrodesis

DEJENERATİF OMURGA HASTALIKLARI TEDAVİSİNDE DAHA AZI MÜMKÜN MÜ? FORAMİNAL EPİDURAL VE FASET EKLEM İÇİ ENJEKSİYON TEDAVİLERİMİZİN 4 YILLIK İZLEM SONUÇLARI

Derya KARAOĞLU GÜNDOĞDU

Selçuk University, Faculty of Medicine, Department of Neurosurgery, Konya, TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0003-2345-8818

Yunus KAÇAR

Koru Hospital, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9475-2718

ÖZET

Dejeneratif omurga hastalıklarında cerrahi müdahale önerilmiş ancak komorbidite, anestezi risk ve cerrahi riskler sebebi ile cerrahi tedaviyi reddeden 60 yaş üstü hastalarda foraminal epidural enjeksiyon ve faset eklem içi enjeksiyon tedavilerinin uzun dönem sonuçlarını incelemeyi amaçlamaktadır. 2018-2019 yılları arasında Dejeneratif Omurga Hastalığı nedeniyle cerrahi tedavi önerilen ancak tedaviyi red eden hastalardan foraminal epidural ve faset eklem içi enjeksiyon tedavileri uygulanan 60 yaş üstü hastaları retrospektif olarak değerlendirmiştir. Hastalar, ortalama 57,14 (45-68) aylık takip süreçleri boyunca durumlarını visual ağrı skalası ve MacNab sınıflandırmaları ile değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri arasında, hastaların aynı merkezde takip ve tedavilerine devam etmiş olmaları, düzenli kontrol muayenelerine katılmış olmaları ve acil cerrahi endikasyonlarının olmaması yer almaktadır. Çalışmaya 35 hasta dahil edilmiştir. Ortalama 57,14 aylık takip süresi mevcuttur. Hastalara semptom ve şikayetlerine göre faset eklem içi veya foraminal epidural enjeksiyon tedavileri tek seans olarak uygulanmıştır. Çalışmamızın en çarpıcı sonucu spinal enjeksiyon tedavisi sonrası visual ağrı skalası ve MacNab sınıflama sonuçlarının uzun dönem sonuçlar açısından belirteç olarak kullanılabileceğidir. Pratikte sıkça kullanılan spinal enjeksiyon tedavi sonuçlarının literatürde daha sık paylaşılması özellikle dejeneratif omurga hastalığı gibi tedavi ve takibi zor hastalıkların tedavi planlaması açısından da yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Faset, Foraminal, Epidural, Enjeksiyon, Dejeneratif, Omurga

IS LESS POSSIBLE IN THE TREATMENT OF DEGENERATIVE SPINAL DISEASES? FOUR-YEAR FOLLOW-UP RESULTS OF OUR FORAMINAL EPIDURAL AND FACET JOINT INJECTION THERAPIES

ABSTRACT

The study aims to examine the long-term outcomes of foraminal epidural injection and facet joint injection therapies in patients over the age of 60 who have been recommended for

surgical intervention for degenerative spinal diseases but have declined surgical treatment due to comorbidities, anesthesia risks, and surgical risks. Between 2018-2019, patients over the age of 60 diagnosed with Degenerative Spinal Disease who declined the recommended surgical treatment and underwent foraminal epidural and facet joint injection therapies were retrospectively evaluated. Patients were assessed using the visual pain scale and MacNab classifications during an average follow-up period of 57.14 (45-68) months. Inclusion criteria for the study included patients being continuously followed up and treated at the same center, regularly attending check-up examinations, and not having emergency surgical indications. The study included 35 patients with an average follow-up period of 57.14 months. Patients were treated with either facet joint or foraminal epidural injections in a single session based on their symptoms and complaints. The most striking result of our study is that the visual pain scale and MacNab classification outcomes after spinal injection therapy can be used as indicators for long-term results. Sharing the outcomes of commonly practiced spinal injection therapies in the literature more frequently will provide guidance for the treatment planning of challenging conditions, especially like degenerative spinal disease.

Keywords: Facet, Foraminal, Epidural, Injection, Degenerative, Spine

1. GİRİŞ

Dejeneratif Omurga Hastalıkları (DOH), genellikle progresif bir karakter taşımakta ve potansiyel olarak kişinin yürüme mesafesinde kısıtlılığa, omurga diziliminde bozulmaya ve günlük aktivitelerini sürdüremez duruma gelmesine yol açabilmektedir (1, 2, 3). Ancak, bazı hastalar benzer radyolojik bulgulara sahip olmalarına rağmen, hayatları boyunca cerrahi müdahaleye ihtiyaç duymayabilirler (3, 4, 5). Bu durum, özellikle hafiften orta dereceye semptomları olan hastalarda, uygun tedavi yönteminin belirlenmesi hususunda kararsızlıklara sebep olabilir.

“Dejeneratif omurga” ifadesi yaş ile birlikte tüm popülasyonda görülen değişkenlerin hepsini kapsar ve semptom göstermesi durumunda hastalık olarak tanımlanmaktadır (1, 2). Bu hastalara erken dönemde cerrahi müdahale her zaman için ideal bir çözüm olmayabilir; özellikle semptomlar yeni başlamışsa, hastaların ilk etapta konservatif tedavi ile izlenmesi önerilmektedir (3, 4, 5). Nitekim, birçok kişi cerrahi müdahalesiz uzun süre ağrısız dönem yaşayabilmektedir. Bununla birlikte, cerrahi müdahalenin aşırı geciktirilmesi de önerilmemektedir; bu durumda cerrahi tedaviden elde edilecek fayda giderek azalmaktadır (6, 7, 8).

Bu çalışma, DOH tanısı ile cerrahi tedavi önerilmiş fakat ek hastalıklar, komorbiditeler ve anestezi riski sebebiyle cerrahi tedaviyi reddeden ancak foraminal epidural enjeksiyon (FEE) ve faset eklem içi enjeksiyon (FEİE) tedavileri uygulanan hastaların uzun dönem takip sonuçlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmamızda, bu hastaların özellikleri ve uzun dönem sonuçları incelenmiş ve iki ana soru üzerine odaklanılmıştır; 1) FEE ve FEİE yöntemleri dejeneratif omurga hastalıklarının tedavi algoritmalarına dahil edilmeli midir? 2) DOH tanılı hastalarda cerrahi tedaviye başvurulması gereken ideal zamanlama nedir

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2018-2019 yılları arasında DOH sebebi ile cerrahi tedavi önerilen ancak komorbiditeleri, anestezi riski ve cerrahi tedavinin riskleri sebebi ile cerrahi tedaviyi kabul etmeyen 60 yaş üstü hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Bu hastaların ortalama 57,14 (45-68) aylık takiplerinde çalışma kriterlerine uyum sağlayan hastaların analizi yapıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerimiz şu şekilde idi;

- Hastaların takip süreleri boyunca cerrahi tedavi almamış olmaları
- Hastalara FEİE ve/veya FEE tedavisi uygulanmış olması
- Kontrol muayenelerine düzenli olarak katılım göstermiş olmaları
- Hastaların hiçbirinde acil cerrahi endikasyonu olmaması
- Çalışma planlandığında hastaların halen yaşıyor olmaları

Çalışmadan çıkarılma kriterleri;

- Komorbidite ve ek hastalıkları mevcut olan bu grupta çalışma planlandığında hayatta olmayanlar
- Kontrol muayenelerinde başka merkezde veya bizim kliniğimizde cerrahi operasyon geçirmiş olanlar
- Sadece medikal tedavi ve fizik tedavi alan, FEİE ve/veya FEE tedavisi almayanlar
- Travma, instabilite vb durumlar sebebi ile cerrahi önerilenler
- Dejeneratif omurga hastalığına bağlı belirgin instabilitesi olanlar
- Medikal tedavi ve istirahat tedavisi ile şikayetleri geçen ve cerrahi tedavi önerilmeyen hastalar

3. SONUÇ

Çalışmaya 35 hasta dahil edildi. Ortalama yaşları 71,8 (60-92) idi. Hastaların % 51 (n: 18)' i kadın idi. Ortalama takip süresi 57, 14 (45 – 68) ay idi. Hastaların çoğunda birden fazla

kronik hastalık öyküsü, antikoagülan kullanımı, kardiyak anjio öyküsü, koroner arter hastalığı (KAH) ve/veya koroner by-pass cerrahisi öyküsü mevcut idi. Bu oranlar şu şekilde idi; hastaların % 62,8 (n: 22)' sinde tip – 2 diyabet (DM), % 77,1 (n: 27)' sinde hipertansiyon (HT), % 74, 2 (n: 26)' sında uygulanmış koroner anjio öyküsü, % 51, 4 (n: 18)' inde geçirilmiş koroner By-pass cerrahisi öyküsü, % 45 (n: 16) uzun dönem sigara kullanımı, % 88,5 (n: 31)' inde antikoagülan kullanımı, % 77,1 (n: 27) nörolojik hastalık geçmişi (geçirilmiş inme, Parkinson, Alzheimer vb), % 37, 1 (n: 13) hastada morbid obezite (body mass index (BMI) > 35), % 65 (n: 65,7) hastada kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) mevcut idi. Mevcut komorbidite durumlarının kadın – erkek dağılımlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişken tespit edilmedi.

Bütün hastalar öncelikle medikal tedavi ve istirahat tedavisi ile takip edilmiştir. Bu aşamada şikayetlerinin geçmemesi hatta daha da artması sebebi ile hastalara cerrahi tedavi önerildi. Hastaların % 45,7 (n: 16)' sına sadece dekompresyon cerrahisi önerilirken, % 54,2 (n: 19)' una dekompresyon ve enstrümantasyon tedavisi önerildi. Hastaların hiçbiri cerrahi tedaviyi kabul etmedi ve takip süresi boyunca da bu hastalara cerrahi yapılmadı.

Hastaların aynı anda birden fazla şikayetleri mevcut idi; % 54 (n: 19)' unda bacak ağrısı, % 71, 4 (n: 25)' inde bel ağrısı, % 91,6 (n: 33)' ünde yol yürüme mesafesinde azalma, % 97, 1 (n: 34) hastada bacaklarda uyuşma şikayetleri mevcut idi.

Hastaların cerrahi tedaviyi kabul etmemeleri ancak semptomlarının da devam etmesi üzerine radikülopatisi olanlara foraminal epidural enjeksiyon (FEE) tedavisi, diğerlerine de faset eklem içi enjeksiyon (FEİE) tedavisi uygulandı. Özellikle FEİE tedavisi için lateral bending ve faset hassasiyeti testlerinin pozitif olması gerekliliği aranmadı. Hastaların % 45,7 (n: 16)' sına FEE, % 54, 2 (n: 19)' una FEİE tedavisi uygulandı. Tedavilerin hepsi anestezi kullanılmadan skopi görüntüleme altında ameliyathanede gerçekleştirildi ve hastaların çoğu gününbirlik yatış ile taburcu edildi. Bir hastada ciddi hipotansiyon gelişmesi sebebi ile sabaha kadar takip edildi. Bir hastada işlem sırasında geçici iskemik atak (TİA) geçirmesi sebebi ile yatırılarak nöroloji bölümü tarafından değerlendirilmesi sağlandı. FEE uygulanan bir hastanın işlem sonrası ayağında ani kuvvet kaybı gelişmesi sebebi ile hasta yatırılarak takip edildi; işlemden 8 saat sonra kuvvet kaybı düzeldi.

Hastaların çoğuna işlem prone pozisyonda uygulandı ancak ciddi skolyoz ve ağrı sebebi ile prone yatamayan 2 hastaya yan yatar pozisyonda enjeksiyon işlemi uygulandı.

Hastaların ilk tespitlerindeki VAS ve MacNab değerlendirilmesi yapıldı. Ortalama 4 yıl önceki VAS skorları 8 (10-6), MacNab değerlendirilmesi ise; %0 Excellent, %0 Good, %71, 4 (n: 25) Fair, %28, 5 (n: 10) Poor şeklinde idi.

Hastalara uygulanan enjeksiyon tedavileri sonrası erken dönem değerlendirilmelerinde VAS ortalama 3,5 (1-6) iken MacNab değerlendirilmesi % 8, 5(n: 3) Excellent, % 57, 1 (n: 20) Good, % 28, 5 (n: 10) Fair, % 5, 7 (n: 2) Poor şeklinde idi.

Hastaların ortalama 4 yıllık takip sonuçlarına göre değerlendirildiklerinde VAS ortalama 2,5 (1-4) iken MacNab değerlendirilmesi %11,4 (n: 4) Excellent, % 48, 5 (n: 17) Good, % 34, 2 (n: 12) Fair, % 5, 7 (n: 2) Poor şeklinde idi.

Faset eklem içi enjeksiyon (FEİE) ve foraminal epidural enjeksiyon (FEE) uygulamalarında birden fazla yerin hedef alındığı olmuştur ancak hiçbir hastaya birden fazla seansta uygulama yapılmamıştır.

Hastaların 4 yıllık takiplerinde %17,1 (n: 6) ortopedi bölümü tarafından diz – kalça gibi diğer eklemlere de enjeksiyon tedavisi uygulandığı, %34,2(n:12)' sinin Fizik tedavi ve rehabilitasyon bölümünde yatarak tedavi aldığı, %40(n: 14) hastaya nöropatik semptomların şiddetlenmesi sebebi ile medikal tedavi başlandığı görüldü.

KAYNAKÇA

1. McPhee B, Swanson CE. The surgical management of degenerative lumbar scoliosis: posterior instrumentation alone versus two stage surgery. Bull Hosp Joint Dis. 1998; 57(1):16–22.
2. Grubb SA, Lipscomb HJ, Coonrad RV. Degenerative adult onset scoliosis. Spine 1988;13(3):241–45.
3. Hanley1 EN Jr. The indication for lumbar spinal fusion with and without instrumentation. Spine 1995; 20 (24):143–53
4. Benner B, Ehni G. Degenerative lumbar scoliosis. Spine 1979; 4(6):548–52.
5. Daffner SD, Vaccaro AR. Adult degenerative lumbar scoliosis. Am J Orthop 2003; 32(2):77–82.
6. Teichtahl AJ, Urquhart DM, Wang Y, Wluka AE, Wijethilake P, O'Sullivan R et al. Fat infiltration of paraspinal muscles is associated with low back pain, disability, and structural abnormalities in community-based adults. Spine J. 2015; 15, 1593–601.
7. Kim WJ, Shin HM, Lee JS, Song DG, Lee JW, Chang SH, et al. Sarcopenia and Back Muscle Degeneration as Risk Factors for Degenerative Adult Spinal Deformity with Sagittal Imbalance and Degenerative Spinal Disease: A Comparative Study. World Neurosurg. 2021, 148, 547–55.
8. Hiyama A, Katoh H, Sakai D, Tanaka M, Sato M, Watanabe M. The correlation analysis between sagittal alignment and cross-sectional area of paraspinal muscle in patients with lumbar spinal stenosis and degenerative spondylolisthesis. BMC Musculoskelet. Disord. 2019; 20, 352.

COVID-19 PANDEMİSİ SIRASINDA MİMARLIK EĞİTİMİNDE ÇEVİRİMİÇİ VE YÜZ YÜZE ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: DENEYSEL BİR ARAŞTIRMA

Gürkan ÖZENEN

İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Mimarlık Bölümü
İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7996-8097

ÖZET

COVID-19 hastalığı, dünya genelinde salgın olarak kabul edilmesiyle birlikte, geleneksel yüz yüze sınıf eğitimi yerini çevrimiçi eğitime bırakmıştır. Bu değişim, uygulamalı dersler içeren mimarlık eğitimini de etkilemiştir. Bu çalışmanın amacı, COVID-19 salgını sırasında mimarlık eğitiminde yüz yüze eğitim ve çevrimiçi eğitim arasındaki etkililiği bir anket aracılığıyla karşılaştırmaktır.

Çalışmaya, İstanbul'da bulunan bir mimarlık fakültesine kayıtlı ve 2021-2022 akademik yılında mimarlık dersleri alan tüm sınıflardaki öğrenciler dahil edilmiştir. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı istemeyen öğrenciler kapsam dışında bırakılmıştır. Anket, yüz yüze ve çevrimiçi derslerin yanı sıra yüz yüze ve çevrimiçi sınavların uygunluğu ve adilliği hakkında sorular içermektedir.

Anket sonuçları, mimarlık öğrencilerinin çevrimiçi öğrenme yönteminin, yüz yüze ders öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu yönündeki bir görüşe sahip olduklarını göstermektedir ($p<0.001$). Ancak öğrenciler, yüz yüze sınavların çevrimiçi sınavlara göre daha uygun ve adil olduğu yönündeki bir görüşe sahip olma eğilimindedir ($p<0.001$).

Bu çalışma, mimarlık öğrencilerinin çevrimiçi öğrenmeye açık olduklarını ve mimarlık eğitiminde yüz yüze dersler ile çevrimiçi derslerin birleşiminin gelecekteki eğilim olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, tasarım ve mimarlık fakültelerinin, COVID-19 salgını ve gelecekteki yaşanabilecek bu gibi eğitim problemlerine yanıt olarak çevrimiçi derslerin uygulanmasına hazırlıklı olması gerektiği ileri sürülebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mimarlık eğitimi, Çevrimiçi eğitim, COVID-19, Karşılaştırmalı çalışma, Öğrenme etkililiği

EXPLORING THE VIABILITY OF PHYSICAL VERSUS ONLINE LEARNING IN ARCHITECTURE EDUCATION: AN EMPIRICAL STUDY

ABSTRACT

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic has forced many educational institutions to shift from traditional face-to-face classroom instruction to online learning. Architecture education, which requires a lot of hands-on experience and face-to-face interaction, has also been immune to this shift. The purpose of this study is to compare the learning effectiveness between physical classroom and online class learning for architecture education during the COVID-19 pandemic using a questionnaire survey.

Participants in the study were students from all years of the architecture faculty at a university in Turkey who were enrolled in the compulsory architectural courses during the 2021–2022 academic year. The study group was excluded from any students who expressed an intention not to participate. The survey included questions related to the effectiveness of physical classroom and online class learning, as well as convenience and fairness of physical classroom and online examinations.

The results of the survey indicate that architecture students tended to have a viewpoint that the learning effectiveness of online class learning was statistically better than that of physical classroom learning ($p < 0.001$). However, they tended to have a viewpoint that the convenience and fairness of physical classroom examination was statistically better than that of online examination ($p < 0.001$).

The study concludes that architecture students are ready to take online courses, and the combination of physical classroom and online courses is the future trend of architecture education. In conclusion, design and architecture schools need to be prepared for the implementation of online courses to respond to the COVID-19 pandemic and the next crisis, as well as for the needs of future architecture education.

Keywords: Architecture education, Online education, COVID-19, Comparative study, Learning effectiveness

FLUORESAN IN SİTU HİBRİDİZASYON YÖNTEMİNİN PH KROMOZOMU SAPTANMASINDA GÜVENİLİRLİĞİ

S. Rüştü OĞUZ

İstanbul Bilim Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Departmanı, İstanbul-Turkey

ORCID ID: 0000-0002-5854-1163

Filiz AYDIN

İstanbul Bilim Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Departmanı, İstanbul-Turkey

ORCID ID: 0000-0003-3703-2981

ÖZET

Fluoresan in situ Hibridizasyon (FISH), bölünen hücreler içermeyen örnekler için çok güvenilir bir teknik olduğunu kanıtlamıştır. Bu özellikleri ile çok sayıda hücre kolayca skorlanabilir, bu da geleneksel sitogenetiğe kıyasla bir avantajdır. Her ne kadar FISH tekniği, başlangıçta metafazda yayılmış kromozomlar için kullanılmaktaysa da, interfaz hücrelerine de uygulanabilmektedir. İnterfazda uygulanabilir olmasının avantajı ise, klinisyenin çok daha kısa bir sürede tedavi protokollerinin uygulanmasına yardımcı olmaktadır. Hematolojik malign hastalıklarda, kromozomal anomaliler sıktır ve bu nedenle de lösemi tipinin doğru olarak belirlenmesi ve hastalığın prognozunun (remisyon ve relaps) takibinde, kromozomlardaki düzensizliklerin analizi önem taşımaktadır. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda yaptığımız bu çalışmada hastaların periferik kan ya da kemik iliği örneklerinden izole edilen hücrelerine FISH yönteminin uygulanabilirliğini göstermeye amaçladık. Bu amaçla Kemik iliği nakli (KİT) planlanan 31 (KML, ALL, Anemi, Lenfoma ön tanılı) hastaya bcr-abl'ye özgü uygun prob kullanarak, KİT öncesi ve sonrası alınan örneklerden elde edilen lenfositlere interfaz ve metafaz evresinde FISH yöntemi uygulandı. Bu hastaların 20'sine kemoterapi tedavisi süresinde Ph-kromozomu 25 kez incelendi. Hastaların 11'ine ise KİT öncesi ve sonrası olmak üzere toplam 24 kez inceleme yapıldı. Ph-kromozomu %77 oranında pozitif saptandı. ALL'li 20 hastanın sadece Ph-kromozomuna özgü prob kullanılarak incelendiğinde, bu hastaların 10'nunda t(9;22) (+) oldukları saptandı. Çalışmamızda hem tanıda hem nakil sonrası hastaların monitorizasyonunda FISH yönteminin t(9;22) translokasyonunun tespitinde güvenilir bir tanı aracı olarak kullanılmasını öneriyoruz.

Anahtar Kelimeler: FISH, Ph Kromozomu, Bcr-abl

RELIABILITY OF FLUORESCENCE IN SITU HYBRIDIZATION FOR PH CHROMOSOME DETECTION

ABSTRACT

Fluorescence in situ Hybridization (FISH) has proven to be a very reliable technique for samples that do not contain dividing cells. With these properties, large numbers of cells can be easily scored, which is an advantage compared to conventional cytogenetics. Although the FISH technique was initially used for chromosome spread in metaphase, it can also be applied to interphase cells. The advantage of being applicable in interphase is that it helps the clinician implement treatment protocols in a much shorter period of time. Chromosomal abnormalities are common in hematologic malignant diseases and therefore analysis of chromosomal irregularities is important for the accurate determination of the type of leukemia and monitoring the prognosis (remission and relapse) of the disease. In this study, we aimed to demonstrate the applicability of the FISH method to cells isolated from peripheral blood or bone marrow samples of patients at Istanbul University, Istanbul Tıp Fakültesi, Department of Medical Biology. For this purpose, the FISH method was applied to lymphocytes obtained from samples taken before and after BMT at interphase and metaphase stages using a probe specific for bcr-abl in 31 patients (CML, ALL, Anemia, Lymphoma pre-diagnosed) who were planned for bone marrow transplantation (BMT). Ph-chromosome was analyzed 25 times during chemotherapy treatment in 20 of these patients. In 11 of the patients, a total of 24 examinations were performed before and after BMT. Ph chromosome was found to be positive 77% of the time. When 20 patients with ALL were analyzed using a probe specific only for the Ph chromosome, When 20 patients with ALL were analyzed using a probe specific only to the Ph chromosome, t(9,22) (+) was detected in 10 of these patients. In our study, we recommend the use of the FISH method as a reliable diagnostic tool for the detection of 9;22 translocation both in diagnosis and in the monitoring of patients after transplantation.

Keywords: FISH, Ph Chromosome, Bcr-abl

1. GİRİŞ

Lösemiler kemik iliğinin lenfopoetik veya hemopoetik kök hücrelerinden kaynaklanan malign bir hastalıktır. Bu olgun olmayan ve kontrolsüz çoğalan hücreler kemik iliğini istila ederek normal hemopoezi engellerler (1,2). Hematolojik malign hastalıklarda kromozomal anomaliler sıklığı yüksektir ve bu nedenle tanıda, sınıflama ve minimal residual hastalıkların değerlendirilmesinde moleküler teknikler giderek değer kazanmaktadır. Lösemi ve

lenfomalarda sıklıkla ortaya translokasyonlar ve yeniden düzenlemeler ile ilişkili mekanizmalar oldukça iyi araştırılmıştır (3,4). Kronik myeloid lösemide (KML) Myeloid öncül hücrelerin anormal klonal çoğalması ile kendini gösteren bir kök hücre hastalığı olup, erişkin lösemilerinin %15'ini oluşturur. KML'de t(9;22) sonucu 22. kromozomun 11q bandındaki BCR geni ile 9. kromozomun q34 bandına yerleşik ABL geninin 22. kromozom (Ph kromozomu) üzerinde birleşmesi ile BCR-ABL füzyon geni oluşur ve bu genin ürünü olan p210 peptidi tirozin kinaz aktivitesine sahiptir (5,6). Floresan In Situ Hibridizasyon (FISH), nükleik asit problemleri aracılığı ile preparat üzerinde bulunan hücresel yada kromozomal DNA veya RNA'nın incelenmesi temeline dayanan bir tekniktir. FISH tekniğinin moleküler tekniklerdeki ilerlemelere paralel olarak gelişmesi ve geniş bir uygulama alanı bulmasının altında yatan gerçek, bu tekniğin kolay uygulanabilir olması, duyarlılığı ve güvenilirliğinin yüksek olması, diğer moleküler DNA hibridizasyon yöntemlerine göre rezolüsyon gücü, mozaizm tanısı gibi avantajlarının olmasıdır (7,8). Belirli bir kromozomal bölgenin veya DNA kesiminin FISH yöntemi ile görünür hale gelebilmesi için o bölgeye spesifik bir probun kullanılması gerekir. FISH yönteminde hedef DNA/RNA molekülüne komplementer işaretli nükleik asit dizisine "prob" denir. Hematolojik malign hastalıklarda, kromozomal anomaliler siktir ve bu nedenle lösemi tipinin doğru olarak belirlenmesi ve hastalığın prognozunun (remisyon ve relaps) takibinde, kromozomlardaki düzensizliklerin analizi önem taşımaktadır (9,10). Oligonükleotidler kullanılarak yapılan floresan in situ hibridizasyon (FISH) kromozom araştırmaları için basit ve kullanışlı bir yöntemdir (11). KML de Rowley'in 1973 yılında Philadelphia kromozomunu bir translokasyon kromozomu olarak tanımlamasından sonra bu translokasyonun moleküler temelini aydınlatılması moleküler yöntemlerin geliştirilmesiyle olmuştur. 1984 yılında Groffen ve ark. Kromozom 9q34 üzerindeki ABL onkogenini ve kromozom 22q11 üzerindeki BCR "breakpoint cluster region" bölgesini tanımladılar. BCR-ABL hibrid geni normal ABL genine göre yüksek bir tirozin kinaz aktivitesine sahip olan bir kimerik protein sentezletir (12). t(9;22)(q34;q11) translokasyonundan kaynaklanan Philadelphia kromozomu (Ph), KML hastaların %90'undan fazlasında görülmektedir. Bunun moleküler sonucu, BCR geninin (kromozom 22) 5' dizileri ile ABL geninin (kromozom 9) 3' ucu arasında bir BCR-ABL füzyon geninin oluşmasıdır. Spesifik DNA problemlerinin kullanıldığı FISH yöntemi, t(9;22) ve BCR-ABL yeniden düzenlenmesinin saptanması için yararlı yöntem olduğu gösterilmiştir (13). KML tanısı için klinik tablonun yanısıra günümüzde patognomik BCR-ABL füzyon transkriptinin de ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçla bu translokasyon bölgelerine spesifik BCR-ABL translokasyon probu kullanılmaktadır. FISH yöntemi, KİT sonrası minimal reziduel

hastalığın, relaps ve kimerizm saptanmasında kullanılan bir yöntemdir (14-16). Örneğin, Lian Zhao ve arkadaşlarının, yaptıkları bir çalışmada, FISH' in relaps tanısında, klasik G-bantlama yöntemine göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (17). Bir başka çalışmada ise, Anastasi ve arkadaşları, KiT yapılmış ALL hastaların interfaz hücrelerinde, minimal residuel hastalığı tespit etmek için, FISH ve sitogenetik analiz yöntemlerini kıyaslayarak 1000 interfaz hücresinden 16' sında minimal residuel hastalık tespit etmişler ve bunların hiçbirini sitogenetik analizde saptayamadıklarını bildirmişlerdir (18,19). Eriskin ALL vakaların % 11-29' unda Ph (+) olduğu Campbell ve ark., tarafından bildirilmiş, ayrıca çalışmalarında normal sitogenetik bulguları olan vakalarda metafaz hücrelerinde görülmeyen, füzyon sinyallerinin interfaz hücrelerinde görüldüğü ifade edilmiştir (20). Mackinnon ve ark. KML'li hastalarda allogeneik KiT sonrası hem kimerizmin hem de minimal residuel hastalığın ortaya çıkarılmasında lösemik, relaps biyolojisinin anlaşılmasında yardımcı olduğunu belirtmişlerdir (21).

Bu amaçla Kemik iliği nakli (KİT) planlanan 31(KML, ALL, Anemi, Lenfoma ön tanılı) hastaya bcr-abl'ye özgü uygun prob kullanarak, KİT öncesi ve sonrası alınan örneklerden elde edilen lenfositlere interfaz ve metafaz evresinde FISH yöntemi uygulanıp değerlendirilmesi amaçlandı.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda yaptığımız bu çalışmada hastaların periferik kan ya da kemik iliği örneklerinden izole edilen hücrelerine FISH yöntemi uygulandı.

Bu amaçla KİT planlanan 31 (KML, ALL, Anemi, Lenfoma) ön tanılı hastaya bcr-abl'ye özgü uygun prob kullanarak (Two - Colour Indirect Label; Cytocell). KİT öncesi ve sonrası alınan örneklerden elde edilen lenfositlere interfaz ve metafaz evresinde FISH yöntemi uygulandı ve elde edilen sonuçlar analiz edildi.

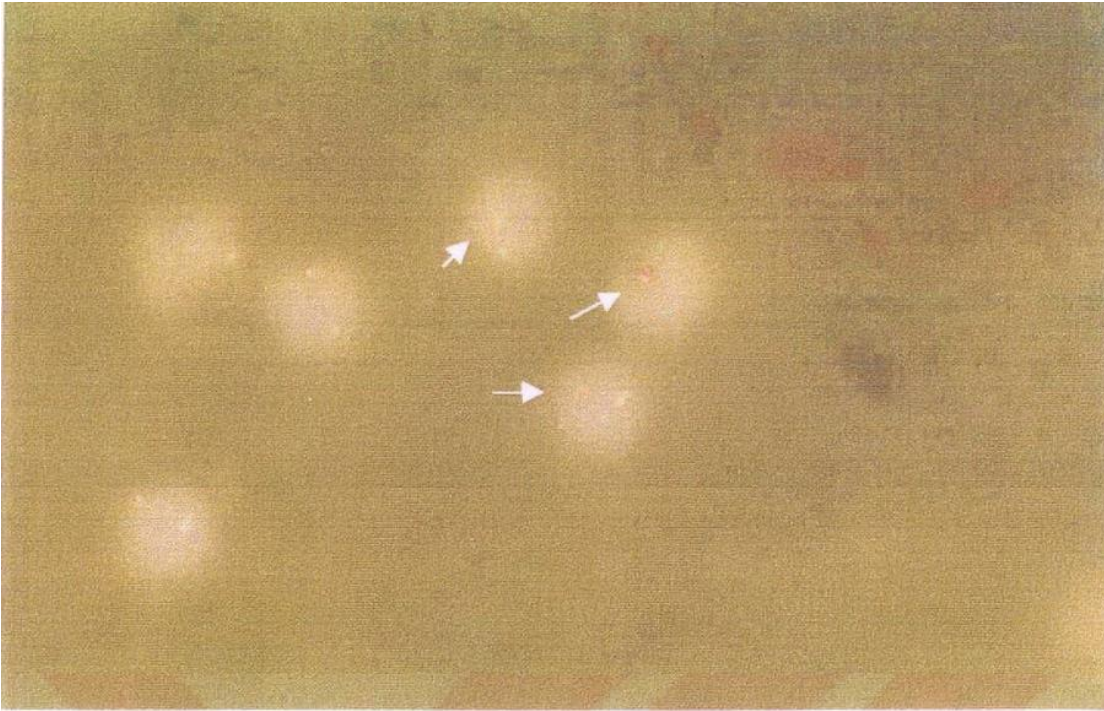
2.2. Deneysel Sonuçlar

31 hastaya, Ph-kromozomuna özgü prob kullanarak uygulanan FISH yöntemi ile Ph-kromozomunun varlığı araştırıldı. Bu hastaların 20'sine kemoterapi tedavisi sırasında Ph kromozomu 25 kez incelendi. Hastaların 11'ine KİT öncesi ve sonrası olmak üzere toplam 24 kez, toplam 49 kez inceleme yapıldı. 34 kez Ph-kromozomu (+)' liği, 15 kez de Ph-kromozomu (-)'liği saptandı.



Şekil 2.1. Ph pozitif KML hasta örneği

11 KML' li hastada, FISH yöntemi ile Ph-kromozomu var olup olmadığını analiz ettiğimizde; 11 KML'li hastanın %77 Ph (+)' liği saptandı. 23 ALL' li hastaya, FISH tekniği uygulandığında ise; 20 ALL hastasında Ph-kromozomuna özgü prob kullanılarak 10 ALL hastasında Ph (+)'liği tespit edildi. Bir ALL hastasında, KİT öncesi t(9,22) (+), KİT sonrası t(9,22) (-) olarak saptandı. İki tane ALL hastasında ise KİT sonrası t(9,22) (-) olarak saptandı. Bir KML hastasına KİT sonrası 2 kez FISH uygulandı ve t (9,22) (-) olarak saptandı.



Şekil 2.2. Ph pozitifliğinin ALL hastalarında gösterilmesi

3. SONUÇ

- İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim dalı Laboratuvarında yaptığımız bu çalışma ile ve elde edilen tüm bu sonuçlar doğrultusunda, tedaviye yanıtı, relaps, minimal residüel hastalığı teyid etmek amacıyla FISH tekniği t(9,22)'yi tespit etmek için kullanıldı.
- Hastaların periferik kan örnekleri ve kemik iliğinden alınan örneklerden izole edilen lenfositlere FISH tekniğinin uygulanabilirliği gösterildi.
- Çalışmada elde edilen Ph kromozomu (t9,22)saptanmasına yönelik analizler ile hem tanıda hem nakil sonrası hastaların monitorizasyonunda FISH yönteminin t(9,22) translokasyonunun tespitinde güvenilir bir tanı aracı olarak kullanılmasının uygun olacağı kanısında olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- 1) Poplack DG, Morgolin. (1997). Management of common cancers of childhood. In: Poplack DG, editors. Principles and Practice of Pediatric Oncology I. Philadelphia: Saunders, 409-504.
- 2) Anak S. (2011). Akut lenfoblastik lösemi; tanı, klinik in Pediyatrik Hematoloji 1. Baskı, İstanbul medikal yayıncılık, İstanbul, Türkiye, 1.baskı, 597-607.
- 3) Langer PR., Waldrop AA., Ward DA. (1981). Enzymatic synthesis of biotin - labeled polynucleotides novel nucleic acid affinity probes. Proc Natl Acad Sci USA 78; 6633-6637.
- 4) Trask BJ. (1991). Fluorescence in situ hybridization; application in cytogenetics and gene mapping Trends Genet.7(5);149-154.
- 5) Neelakantan P, Gerrard G, Lucas C, Milojkovic D, May P, Wang L, Paliompeis C, Bua M, Reid A, Rezvani K, O'Brien S, Clark R, Goldman J, Marin D. (2013). Combining BCR-ABL1 transcript levels at 3 and 6 months in chronic myeloid leukemia: implications for early intervention strategies. Blood. 121:2739-2742.
- 6) Arber DA, Orazi A, Hasserjian R, Thiele J, Borowitz MJ, Le Beau MM, Bloomfield CD, Cazzola M, Vardiman JW. (2016). The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia. Blood.127:2391-2405.
- 7) Başaran N, Acar H, Artan S, Silahtaroglu A.(1996). Teorik ve Pratik Floresan In Situ Hibridizasyon (FISH). Kurs Kitapçığı. Editör Nurettin Başaran, Eskişehir.
- 8) Greer J.P, Foerster J, Lukens J.N, Rodgers G.M, Paraskevas F, Glader B. (2004). Wintrobe's Clinical Haematology (II.th Edition). Lippincot Williams and Wilkins, Philadelphia USA.
- 9) Rooney D.E. (2001) Human Cytogenetics malignancy and acquired abnormalities (Thrid Edition). Oxford University Pres, New York.
- 10) Quessada J, Cuccuini W, Saultier P, Loosveld M, Harrison CJ, Lafage-Pochitaloff M (2021). Cytogenetics of Pediatric Acute Myeloid Leukemia: A Review of the Current Knowledge. Genes (Basel).Jun17;12(6):924.doi: 10.3390/genes12060924.
- 11) Zhang S, Zhu M, Shang Y, Wang J, Dawadundup, Zhuang L, Zhang J, Chu C, Qi Z. (2019). Physical organization of repetitive sequences and chromosome diversity of barley revealed by fluorescence in situ hybridization (FISH). Genome. 2019 May;62(5):329-339.
- 12) Groffen J, Stephenson JR, Heisterkamp N, de Klein A, Bartram CR, Grosveld G.(1984). Philadelphia chromosomal breakpoints are clustered within a limited region, bcr, on chromosome 22. Cell. Jan;36(1):93-9. doi: 10.1016/0092-8674(84)90077-1.

- 13) Martinet D, Mühlematter D, Jotterand Bellomo M. (1996). Application de la technique d'hybridation in situ fluorescente (FISH) au diagnostic de la translocation de Philadelphie dans la leucémie myéloïde chronique [Fluorescent in-situ hybridization technique (FISH) in the diagnosis of Philadelphia translocation in chronic myeloid leukemia]. *Schweiz Med Wochenschr.* 126(20):855-863.
- 14) Bernasconi P, Cavigliano PM, Genin E et al. (1997). Assesment of chimerism in sex-mismatched allogeneic bone marrow transplants (allo BMT) by in situ hybridization and cytogenetics. Is host cell percentage predictive of relaps? *Leukemia.* 11(11):1989-1990.
- 15) Pinkel D, Landegent J, Collins C, Fuscoe J, et al. (1998). Fluorescent in situ hybridisation with human chromosome specific: Detection of trisomy 21 and translocation of chromosome 4. *Proc Natl Acad Sci.* 85:9138.
- 16) Potter M.N. (1992). Detection of minimal residual disease in acute lymphoblastic leukemia. *Blood Reviews.* 6:68-82.
- 17) Lian Zhao, Kun-Sang Chang, Elihu H. Estey, Kimberly Hayes, Albert B, Deisseroth and Jan C. Liang. (1995). Detection of Residual Leukemic Cell in Patients with Acute Promyelocytic Leukemia by the FISH method: Potential for Predicting Relaps. *Blood.* 85(2):495-499.
- 18) Anastasi J, Thangavelu M., Vardiman J., Hooberman A. (1991). Interphase Cytogenetic Analysis Detects Minimal Residual Disease in a Case of Acute Lymphoblastic leukemia and resolves the question of origin of relaps after allogeneic bone marrow transplantation. *Blood.* 77(5):1087-1091.
- 19) Anastasi J, Michelle M. Le Beau, Vardiman J.(1992). Detection of Trisomy 12 in Chronic Lymphoblastic Leukemia by Fluorescence In Situ Hybridization To Interphase Cells: A Simple and Sensitive Method: *Blood.* 79(7):1796-1801.
- 20) Campbell LJ, Matinow A. Michael PM, White JS, Rayeroux KC, Januszewicz EH. (1999). Correlation of cytogenetics, BCR -ABL PCR studies and fluorescene in situ hybridization (FISH) in adult acute lymphoblastic leukemia. *Aust Nz J Med.* 29(5):707-712.
- 21) Mackinnan S, Barnett L, Heller G, O'Reilly RS. (1994). Minimal residual disease is more common in patients who have mixed T-cell chimerism after bone marrow transplantation for chronic myelogenous leukemia. *Blood.* 83 (11):3409-3416.

EFFECTS OF TETRAETHYLENEPENTAMINE GRAFTING ON ACTIVATED CARBON SURFACE PROPERTIES

Canan ŞAMDAN

Eskisehir Osmangazi University, Department of Chemical Engineering, Meselik Campus

ORCID ID: 0000 0001 8755 0790

ABSTRACT

Adsorbents are solids used to remove potentially dangerous pollutants from liquids or gases. It has the desired properties of a suitable adsorbent, such as its large surface containing activated carbon adsorption active sites, its ability to have micro or mesoporous pores that can be adjusted according to the material to be adsorbed, and its resistance to high temperatures. Molecules that interact with surface groups such as acidic, basic, amine or amide structures attached to the outer surface of the adsorbent or the inner surfaces of its pores are adsorbed by bonding by physical or chemical bonds. These structures are called adsorption active points. The more of these active points on the surface of the adsorbent, the higher the adsorption capacity of the adsorbent. The number and type of active points of adsorbents can be increased by using various chemicals. This change in the surface of the adsorbents is called modification. In this study, changes in the surface properties of activated carbon modified with 20% Tetraethylenepentamine (TEPA) by mass at 80 °C for 2 hours were investigated. When the BET analysis results of the GAC and Tepas/GAC samples were examined, the surface area of the GAC sample decreased from 763 m²/g to 390 m²/g after the Tepas modification. Total pore volume increased from 0.324 cm³/g to 0.348 cm³/g. This increase in total pore volumes was due to the surface becoming more mesoporous. The adsorption-desorption isotherms of GAC and Tepas/GAC specimens conform to Type I and Type IV according to IUPAC classification. They exhibited peaks between 10–20 Å (1–2 nm) and 20–60 Å (2–4 nm) in each sample according to their pore size distribution. According to the results of FT-IR analysis, the presence of -NH and N-H groups, which are associated with the structure of TEPA molecules, was determined. According to the results of SEM analysis, changes in porous structure were monitored.

Keywords: Activated carbon, modification, TEPA, physical properties

UM SÜLFAT TOKSİSİTESİNİN *Helianthus annuus* L. DOKULARINDA NİTRİK OKSİT DÜZEYLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Zeynep Banu DOĞANLAR

Trakya University, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Biology Balcan Campus Edirne

ORCID ID: 0000-0002-1365-9897

Füsun YÜREKLİ

İnönü University, Faculty of Science and Arts, Department of Biology, Campus Malatya

ORCID ID: 0000-0002-4111-9230

ÖZET

Bu çalışmada, kadmiyum sülfat ($CdSO_4$) uygulamasının *Helianthus annuus* L. dokularında nitrik oksit (NO) düzeylerine etkisinin kadmiyuma duyarlı (Meriç) ve dayanıklı (Tarsan 1018) çeşitlerinde karşılaştırmalı olarak araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak ön çalışmalar ile dayanıklı ve duyarlı çeşitler saptanmıştır. Ön çalışmalar ile belirlenen dayanıklı (Meriç) ve duyarlı (Tarsan 1018) çeşitleri 15 gün süre ile su kültüründe yetiştirilmiş ve bu sürenin sonunda 150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM kadmiyum (Cd) uygulaması yapılmış ve uygulamanın ikinci ve dördüncü günlerinde doku örnekleri alınmıştır. Homojenize edilen dokulardan elde edilen süpernatantların absorbans değerleri Cayman Chem. NO ölçüm kiti kullanılarak mikrolaka okuyucu sistem ile belirlenmiş ve Nitrik oksit düzeyleri (μM) nitrik oksit standart eğrisi kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilere göre dayanıklı NO düzeylerinin Meriç çeşidinde her iki uygulama zamanında da duyarlı Tarsan 1018 çeşidine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulanan metal stresinin süresi arttıkça her iki çeşitte de NO sentezinin artış gösterdiği saptanmıştır. Sonuç olarak tüm Cd konsantrasyonlarında ve uygulama sürelerinde dayanıklı Meriç çeşidinde sentezlenen NO düzeyinin duyarlı Tarsan 1018 çeşidinden yaklaşık 1,5-4 kat daha fazla olması NO'nun ağır metal stresine dayanıklılıkta fizyolojik bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Helianthus annuus* L., ağır metal stresi, kadmiyum (Cd), nitrik oksit

THE EFFECT OF CADMIUM SULFATE TOXICITY ON NITRIC OXIDE LEVELS in *Helianthus annuus* L. TISSUES

ABSTRACT

In this study, it was aimed to comparatively investigate the effect of cadmium sulfate (CdSO_4) treatment on nitric oxide (NO) levels in *Helianthus annuus* L. tissues in cadmium-sensitive (Meriç) and resistant (Tarsan 1018) varieties. For this purpose, firstly, tolerant and sensitive varieties were identified through preliminary studies. Tolerant (Meriç) and sensitive (Tarsan 1018) varieties, determined by preliminary studies, were grown in water culture for 15 days, and at the end of this period, 150 μM , 200 μM , 250 μM and 300 μM cadmium (Cd) were applied and tissue samples were taken on the second and fourth days of the application. For NO analysis, absorbance values of supernatants obtained from homogenized tissues were obtained from Cayman Chem. NO was determined with a microplate reader system using a measurement kit (Catalog no. 780001) and Nitric oxide levels (μM) were calculated using the nitric oxide standard curve.

According to the data obtained from the study, it was determined that resistant NO levels were higher in the Meriç variety at both application times than in the sensitive Tarsan 1018 variety. It was determined that as the duration of applied metal stress increased, NO synthesis increased in both varieties depending on the exposure time. As a result, the level of NO synthesized in the tolerant Meriç variety at all Cd concentrations and application times was approximately 1.5-4 times higher than the sensitive Tarsan 1018 variety, suggesting that NO may play a physiological role in resistance to heavy metal stress.

Keywords: *Helianthus annuus* L., heavy metal stress, cadmiyum (Cd), nitric oxide

1. GİRİŞ

Sanayileşme, şehirlerin hızlı büyümesini teşvik ederken beraberinde tonlarca kimyasalın kontrolsüz şekilde hava, su ve toprağa karışmasına neden olmaktadır. Ayrıca, hızlı nüfus artışı, kısıtlı tarımsal arazilerde birim alandan daha fazla ürün almak için pestisit, gübre v.b. organik ve inorganik maddelerin bilinçsiz kullanılmasına yol açmaktadır. Tüm bu faktörler, özellikle son 50 yıl içerisinde başta insan olmak üzere çevre sağlığını ciddi anlamda tehdit eden bir kirliliği gündeme taşımaktadır. Özellikle 19. yüzyılda yaşanan büyük endüstri devriminden sonra, yaşadığımız çevrenin dolaylı ve doğrudan kirletilmesi bir takım problemleri de beraberinde getirmiştir. Bugün bu problemler çevre sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır (Doğanlar, 2007).

Çevre kirliliğine yol açan esas etmenlerden olan kimyasal kirliliğin en önemli bileşenlerinden birisi de ağır metallerdir. Ağır metal terimi ilk olarak 1936 yılında ortaya atılmış ve elemental yoğunluğu 7 g/cm^3 'ün üzerindeki metaller olarak açıklanmıştır (Bjerrum, 1936). Daha sonra bu tanımlama çeşitli araştırmacılar tarafından modifiye edilmiştir. Ağır metaller, elemental yoğunluklarına göre 4 g/cm^3 'ten yüksek olanlar (Nostrand, 1964; Grant ve Grant, 1987), 5 g/cm^3 'ten yüksek olanlar, (Parker, 1989; Lozet ve Mathieu, 1991; Morris, 1992), 4.5 g/cm^3 yüksek olanlar (Streit, 1994) ve son olarak 6 g/cm^3 ten yüksek olanlar olarak (Thornton, 1995) tanımlanmışlardır. Bunun dışında elementlerin atomik ağırlıkları veya kütlelerine (Bennet, 1986; Lewis, 1993), atomik numaralarına (Rand vd., 1995), fiziksel, kimyasal ve biyolojik fonksiyonları ile toksisitelerine (Hodson vd., 1988; Klaasen, 2001) göre yapılmış ağır metal tanımlamaları da bulunmaktadır.

Kadmiyum (Cd), krom, civa, kurşun, alüminyum, gümüş ve kalay gibi ağır metaller yoğunluğu 5.0 g/cm^3 'ten daha yüksek olan bir grup metaldir. Bu ağır metaller önemli çevresel kirleticilerdir ve atmosfer, su ve toprakta çok düşük konsantrasyonlarda bulunmaları tüm organizmalar için ciddi problemlere neden olabilir. Bu metaller içinde yer alan Cd'un toksisitesi oldukça yüksektir. Cd suda yüksek oranda çözünebilmesinden ve bu şekilde de sucul ekosistemlerde geniş dağılım göstermesinden dolayı son derece önemli bir kirleticisi olarak değerlendirilmektedir (Lockwood, 1976; Foy vd., 1978). Kadmiyum, beyaz renkli, 112.41 atom ağırlığında, +2 değerlikli bir ağır metaldir ve yer kabuğunun bileşenlerinden biridir. Doğada oldukça geniş bir yayılım göstermektedir. Kadmiyumun ağır metal kirleticisi olarak çevreye yayılışı doğal yollarla ve insan aktiviteleri sonucu olmaktadır (Doğanlar, 2007).

Nitrik Oksit (NO) yüksüz lipofilik bir gazdır ve nitrik oksit radikal (NO \cdot), nitrosonyum katyon (NO $^+$) ve nitroksil anyon (NO $^-$) gibi birbirine dönüşebilen üç farklı biçimde bulunabilir. Diğer serbest radikallerle karşılaştırıldığında nispeten uzun bir biyolojik yarı ömrü vardır. NO'nun biyolojik önemi 1992'de Science dergisi tarafından serbest radikal olan bu molekülün yılın molekülü olarak isimlendirilmesi ile ve araştırmacılarının 1998 yılında Fizyoloji ve Tıp alanında Nobel ödülü alması ile fark edilmiştir (Wojtaszek, 2000). Bu çalışmanın sonucunda, NO'nun memeli hücreleri tarafından üretilen biyolojik bir aracı molekül olduğu keşfedilmiştir. Bitkilerde NO üzerinde yapılan araştırmalar son yıllarda oldukça artmış ve bu molekülün bitki büyüme ve gelişiminde rolünün olduğuna dair bulgular elde edilmiştir (Wojtaszek, 2000). Bu konuda yapılan ilk çalışmalarda, NO'nun patojen enfeksiyonuna karşı bitkide savunma sinyali olarak rol oynadığı bulunmuştur. NO konusunda

yapılan daha sonraki çalışmalarda, bu molekülün özellikle patojen saldırısına karşı bitkinin savunması sırasında, reaktif oksijen türleri ile etkileşimde ve savunma genlerinin indüksiyonunda rollerinin olduğu da ortaya konmuştur (Wojtaszek, 2000; Bolwell, 1999; Beligni ve Lamattina, 2001; Lamattina vd., 2003).

Çalışmamızda Cd toksisitesinin duyarlı ve dayanıklı *H. annuus* dokularında NO düzeyleri üzerine etkisi ve araştırılmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Çalışmada kullanılacak Cd'a dayanıklı ve duyarlı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisi ve/veya çeşitlerinin belirlenmesi için farklı çeşitlere ait tohumlar Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Çimlenme ve büyütme devresini kapsayan tüm çalışmalar bitki büyütme odasında kontrollü koşullar altında yapıldı. Her iki devrede de bitki büyütme odasındaki sıcaklık gece ve gündüz 24 ± 1 °C ve bağıl nem % 65 ± 5 'e ayarlanmış olup, deney süresince koşullar sabit kaldı. Cd'a en dayanıklı ve en duyarlı ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi için farklı ayçiçeği çeşitleri yukarıda açıklanan şekilde 15 gün büyütüldükten sonra 100 µM, 200 µM, 300 µM, 400 µM ve 500 µM CdSO₄ uygulaması yapılmış ve uygulama 10 gün süre ile devam ettirildi. Yapılan bu ön çalışma sonucunda bitkilerde görülen sararma, büyümede azalma, köklerde koyu renk meydana gelmesi ve gövde kalınlığının azalması gibi morfolojik özellikler göz önünde bulundurularak Cd'a en dayanıklı çeşidin *Helianthus annuus* cv. Meriç ve Cd'a en duyarlı çeşidin *Helianthus annuus* cv. Tarsan 1018 olduğu tespit edildi. Cd'a en dayanıklı ve en duyarlı bitki çeşitlerinin ve uygulanacak CdSO₄ konsantrasyonlarının belirlenmesinden sonra Hoagland kültür çözeltilinde 15 gün büyütülen *Helianthus annuus* cv. Meriç ve *Helianthus annuus* cv. Tarsan 1018 bitkilerine 150 µM, 200 µM, 250 µM ve 300 µM CdSO₄ uygulaması yapıldı. Ağır metal uygulamasını takiben bitkiler aynı koşullarda 4 gün daha büyütüldü. Analizler için bütün deneyler, her bitki büyütme kabında 30 bitki olmak üzere 3 tekrarlı olarak yapıldı ve Hoagland kültür çözeltilinde büyütülen bitkiler kontrol grubu olarak kullanıldı (Hoagland ve Arnon, 1938).

NO düzeyleri Mata ve Lamattina (2001)'ya göre belirlendi. 1 g bitki dokusu (yaprak, gövde ve kök) tartılarak 4 mL sodyum-fosfat (pH=7.2) tamponunda homojenize edildi. Homojenatlar ependorf tüplerine alınarak ilk önce +4°C'de 13.000 g'de 15 dakika santrifüj edilerek, elde edilen süpernatantlar +4°C'de 30.000 g'de 10 dakika daha santrifüj edildi (OLE

DICH Instrument makers APS Microcentrifuge 157 MP). Santrifüj işleminden sonra elde edilen süpernatantların absorbans değerleri Cayman Chem. NO ölçüm kiti (Katalog no. 780001) kullanılarak Mikroplaka Okuyucu Sistem (Molecular Devices Corp., Versamax®) ile 550 nm'de belirlendi. Nitrik oksit düzeyleri (μM) nitrik oksit standart eğrisi kullanılarak absorbans değerlerinden hesaplandı.

Verilerin analizleri SPSS 13.0 (SPSS Institute, 2003) istatistik paket program ile yapılmıştır. Çalışmada farklı Cd konsantrasyonlarında yaprak, gövde ve kök dokularındaki nitrik oksit düzeylerinin ortalamaları arasındaki analizde tekyönlü-ANOVA ($P \leq 0.05$) kullanılmış, ortalamaların girdiği gruplar Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlendi.

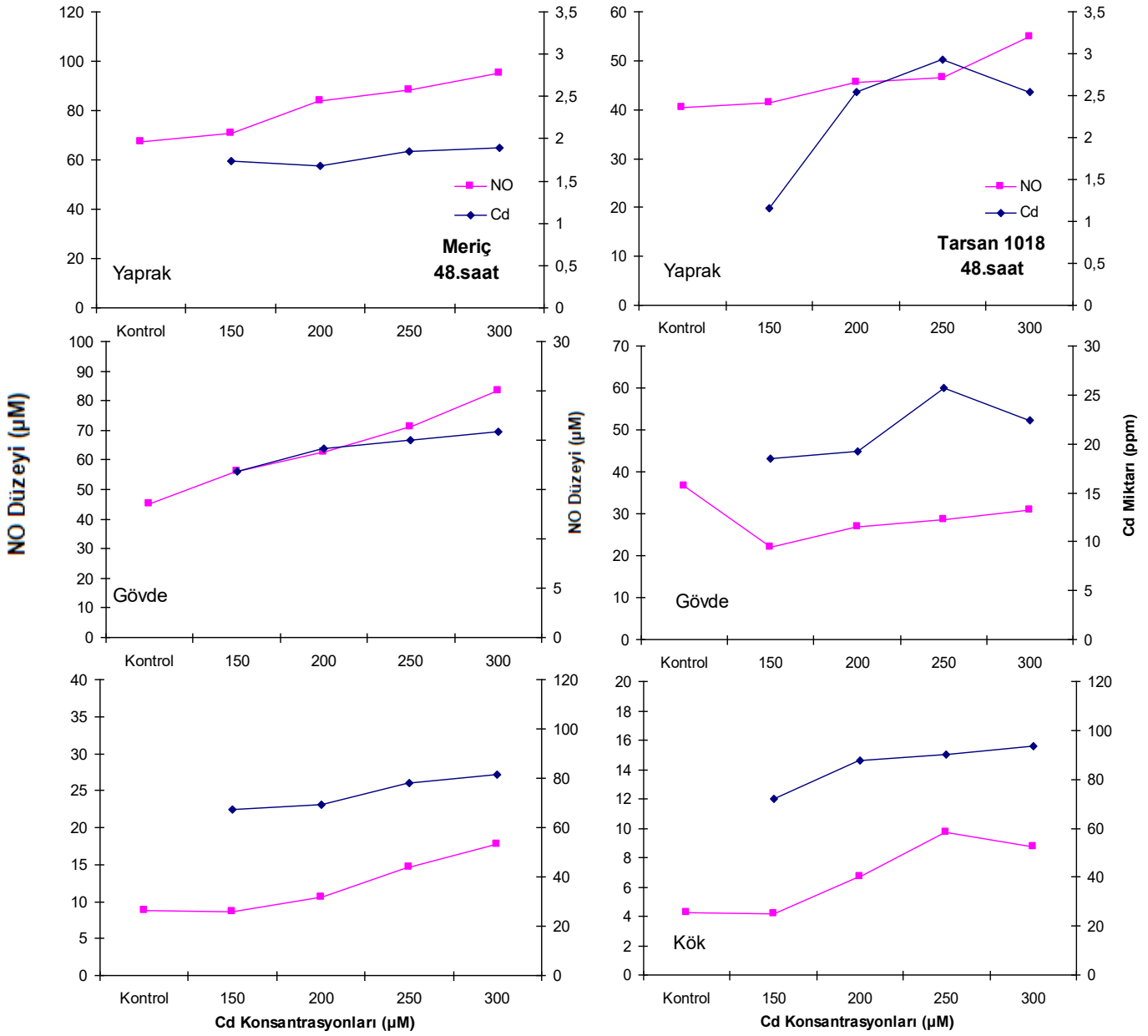
3. SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışma sonuçlarımıza göre dayanıklı Meriç çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 2. gününde yaprak dokularındaki NO düzeyleri sırasıyla 66.06 ± 2.66 μM , 70.54 ± 0.86 μM , 83.95 ± 0.90 μM , 88.33 ± 0.72 μM ve 94.98 ± 1.49 μM olarak belirlendi (Şekil 2.1.). Yapılan istatistiksel analize göre, yaprak dokusunda (kontrol ve 150 μM ile 200 ve 250 μM CdSO_4 uygulanan gruplar hariç) konsantrasyonlar arasında meydana gelen NO düzeylerindeki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($P \leq 0.05$). Gövde dokularındaki NO düzeylerinin yaprak dokusuna benzer şekilde artan Cd konsantrasyonuna bağlı olarak arttığı ve sırasıyla 45.30 ± 1.32 μM , 56.09 ± 1.87 μM , 62.66 ± 0.50 μM , 71.04 ± 0.84 μM ve 83.40 ± 2.41 μM olduğu saptandı. Gövde dokularında en düşük NO düzeyinin kontrol grubunda 45.30 ± 1.32 μM , en yüksek NO düzeyinin ise 300 μM Cd konsantrasyonunda 83.40 ± 2.41 μM olduğu belirlendi (Şekil 2.1.). Yapılan istatistik analize göre, Meriç çeşidinin gövde dokusunda artan Cd konsantrasyonuna bağlı olarak NO miktarlarındaki artışın istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($P < 0.05$). Kök dokularında, NO düzeyinin artan Cd konsantrasyonuyla birlikte dokularda biriken Cd miktarları (150 μM CdSO_4 uygulanan grup hariç) ile paralel bir artış gösterdiği ve en düşük NO düzeyinin kontrol grubunda 8.75 ± 0.31 μM olduğu belirlendi (Şekil 2.1.). Kontrol grubunda belirlenen NO düzeyi 150 μM CdSO_4 uygulama konsantrasyonunda azalma gösterdi, 200 μM CdSO_4 uygulamasında ise yükselerek 10.59 ± 0.69 μM düzeyinde saptandı. Bu konsantrasyondan sonra NO miktarları artış göstererek 250 ve 300 μM CdSO_4 uygulama konsantrasyonlarında sırasıyla 14.69 ± 1.58 μM , 17.76 ± 0.72 μM olarak saptandı. Yapılan istatistik analize göre, kök dokusunda 150 μM ve 200 μM Cd konsantrasyonunda belirlenen NO düzeylerinin kontrol grubuna göre istatistiksel

olarak önemli olmadığı, 250 ve 300 μM Cd konsantrasyonlarında elde edilen NO düzeylerinin ise birbirine ve kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P \leq 0.05$).

Meriç çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda CdSO_4 uygulamasının 2. gününde tüm konsantrasyonlarda yaprak, gövde ve kök dokularında belirlenen NO düzeylerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu, en yüksek NO düzeyinin yaprak dokularında iken, bu dokuyu sırasıyla gövde ve kök dokularının izlediği belirlendi (Şekil 2.1.).

Duyarlı Tarsan 1018 çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 2. gününde yaprak dokularındaki NO düzeylerinin kontrole göre artış gösterdiği ve sırası ile $40.30 \pm 0.49 \mu\text{M}$, $41.50 \pm 0.67 \mu\text{M}$, $45.62 \pm 3.47 \mu\text{M}$, $46.45 \pm 0.73 \mu\text{M}$ ve $54.95 \pm 0.61 \mu\text{M}$ olduğu belirlendi (Şekil 2.1.). Yapılan istatistik analize göre, Tarsan 1018 çeşidinin yaprak dokusunda 300 μM Cd konsantrasyonunda belirlenen NO düzeylerinin diğer Cd konsantrasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli olduğu ($P \leq 0.05$), kontrol ve diğer uygulama konsantrasyonlarında belirlenen NO miktarlarının ise, istatistiksel olarak birbirlerinden önemli düzeyde farklı olmadığı belirlendi. Gövde dokusunda kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 2. günündeki NO düzeyleri sırası ile $36.52 \pm 1.68 \mu\text{M}$, $22.08 \pm 0.39 \mu\text{M}$, $26.76 \pm 2.16 \mu\text{M}$, $28.44 \pm 0.55 \mu\text{M}$ ve $30.72 \pm 1.29 \mu\text{M}$ olarak belirlendi (Şekil 2.1.). Gövde dokusunda NO düzeylerinin kontrole göre azalma gösterdiği ve en düşük NO düzeyinin 150 μM Cd konsantrasyonunda $22.08 \pm 0.39 \mu\text{M}$ olduğu saptandı. Gövde dokusunda tüm konsantrasyonlarda NO düzeylerinde kontrole göre bir azalma olduğu ve bu azalmaların kontrolden istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi. Tarsan 1018 çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 2. gününde kök dokularındaki NO düzeyleri sırasıyla $4.24 \pm 0.56 \mu\text{M}$, $4.16 \pm 0.84 \mu\text{M}$, $6.66 \pm 0.67 \mu\text{M}$, $9.74 \pm 1.00 \mu\text{M}$ ve $8.73 \pm 0.58 \mu\text{M}$ olarak belirlendi. Kök dokusunda, 150 μM Cd konsantrasyonu hariç, artan Cd konsantrasyonuna bağlı olarak NO düzeylerinin kontrole göre arttığı ve en yüksek değer 250 μM CdSO_4 konsantrasyonunda olduğu saptandı (Şekil 2.1.). Kontrol grubunda ve farklı konsantrasyonlarda Cd uygulamasının 2. gününde yaprak, gövde ve kök dokularında belirlenen NO düzeylerinin birbirlerinden önemli derece farklı olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P \leq 0.05$). Kontrol grubunda ve uygulanan tüm Cd konsantrasyonlarında en yüksek NO düzeyi yaprak dokularında belirlenirken, en düşük NO sentezinin kök dokularında gerçekleştiği saptandı.

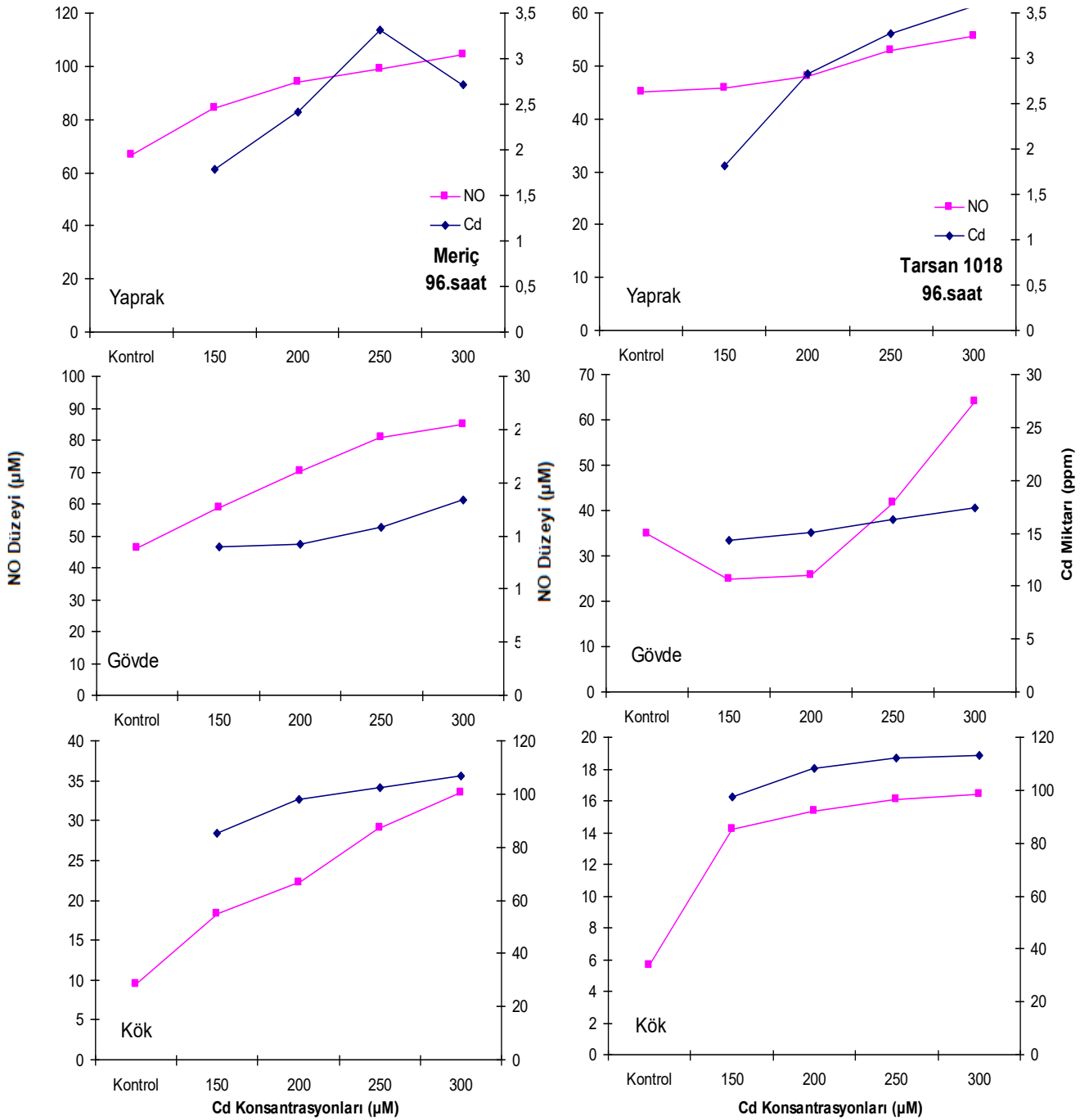


Şekil 2.1. Kontrol ve farklı konsantrasyonlarda CdSO₄ uygulamasının 2. gününde Meriç ve Tarsan 1018 çeşitlerinde NO düzeyleri

Dayanıklı Meriç çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 µM, 200 µM, 250 µM ve 300 µM) CdSO₄ uygulamasının 4. gününde yaprak dokularındaki NO düzeyleri sırası ile 66.77 ± 0.9 µM, 84.20 ± 1.87 µM, 93.95 ± 0.93 µM, 98.85 ± 0.89 µM ve 104.31 ± 0.9 µM olarak belirlendi. Tüm Cd konsantrasyonlarında yaprak dokusundaki NO düzeylerinin kontrole göre artış gösterdiği ve bu artışın istatistiksel olarak da önemli olduğu saptandı ($P \leq 0.05$). Meriç çeşidinin yaprak dokularındaki en düşük NO düzeyi kontrol grubunda belirlenirken, en yüksek NO düzeyi ise 300 µM Cd konsantrasyonunda saptandı. Kontrol ve

farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 4. gününde Meriç çeşidinin gövde dokularındaki NO düzeylerinin artan CdSO_4 konsantrasyonuna bağlı olarak artış gösterdiği ve sırası ile $46.30 \pm 1.72 \mu\text{M}$, $58.76 \pm 0.28 \mu\text{M}$, $70.04 \pm 0.81 \mu\text{M}$, $80.70 \pm 0.51 \mu\text{M}$ ve $85.06 \pm 1.86 \mu\text{M}$ olduğu belirlendi (Şekil 2.2.). Yapılan istatistiksel analize göre, gövde dokusunda tüm konsantrasyonlarda belirlenen NO düzeylerinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($P \leq 0.05$). Kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 4. gününde Meriç çeşidinin kök dokusundaki NO düzeyleri sırası ile $9.40 \pm 1.16 \mu\text{M}$, $18.29 \pm 0.51 \mu\text{M}$, $22.26 \pm 0.97 \mu\text{M}$, $29.02 \pm 0.85 \mu\text{M}$ ve $33.43 \pm 0.61 \mu\text{M}$ olarak belirlendi. Kök dokusunda da gövde ve yaprak dokusuna benzer şekilde artan CdSO_4 konsantrasyonuna bağlı olarak NO düzeylerinin belirgin bir artış gösterdiği ve bu artışların istatistiksel olarak da önemli olduğu saptandı ($P \leq 0.05$). Kök dokusunda en düşük NO düzeyinin kontrol grubunda $9.40 \pm 1.16 \mu\text{M}$ iken, en yüksek NO düzeyinin 300 μM CdSO_4 konsantrasyonunda $33.43 \pm 0.61 \mu\text{M}$ olduğu saptandı. Meriç çeşidinde uygulanan tüm CdSO_4 konsantrasyonlarında en yüksek NO miktarının yaprak dokusunda olduğu ve bu dokuyu sırası ile gövde ve kök dokularının izlediği belirlendi. Yapılan istatistiksel analize göre, kontrol ve tüm CdSO_4 konsantrasyonlarında yaprak, gövde ve kök dokularında belirlenen NO miktarlarının istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($P \leq 0.05$). Meriç çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda CdSO_4 uygulamasının 4. gününde en yüksek NO miktarının yaprak dokusunda 300 μM Cd konsantrasyonunda $104.31 \pm 0.9 \mu\text{M}$ ve en düşük NO miktarının ise kök dokusunda kontrol grubunda $9.40 \pm 1.16 \mu\text{M}$ olduğu belirlendi.

Tarsan 1018 çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 4. gününde yaprak dokusundaki NO düzeyleri sırası ile $44.97 \pm 2.68 \mu\text{M}$, $45.83 \pm 0.35 \mu\text{M}$, $47.96 \pm 2.71 \mu\text{M}$, $52.79 \pm 3.90 \mu\text{M}$ ve $55.62 \pm 0.86 \mu\text{M}$ olarak saptandı (2.2.). Yaprak dokularında artan Cd konsantrasyonunun dokularda sentezlenen NO düzeyleri üzerinde artırıcı bir etki gösterdiği belirlendi ancak bu artış 250 μM Cd uygulama konsantrasyonuna kadar sınırlı düzeyde kaldı.



Şekil 2.2. Kontrol ve farklı konsantrasyonlarda CdSO₄ uygulamasının 4. gününde Meriç ve Tarsan 1018 çeşitlerinde NO düzeyleri

Yaprak dokusunda en yüksek NO düzeyi 300 µM Cd uygulama konsantrasyonunda 55.62±0.86 µM olarak belirlendi ve yapılan istatistiksel analize göre, kontrol ve 150 µM Cd konsantrasyonları ile 300 µM Cd konsantrasyonu arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($P \leq 0.05$).

Tarsan 1018 çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 4. gününde gövde dokusundaki NO düzeyleri sırası ile $34.87 \pm 0.80 \mu\text{M}$, $24.75 \pm 0.51 \mu\text{M}$, $25.35 \pm 0.57 \mu\text{M}$, $41.77 \pm 3.68 \mu\text{M}$, $64.05 \pm 2.73 \mu\text{M}$ olarak belirlendi. Gövde dokusunda NO düzeylerinin 150 ve 200 μM Cd konsantrasyonlarında kontrole göre bir azalma gösterdiği, 250 ve 300 μM Cd konsantrasyonlarında ise kontrole göre bir artış gösterdiği saptandı (Şekil 2.2.).

Tarsan 1018 çeşidinin gövde dokularındaki en düşük NO düzeyi 150 μM Cd konsantrasyonunda $24.75 \pm 0.51 \mu\text{M}$, en yüksek NO düzeyi ise, 300 μM Cd konsantrasyonunda $64.05 \pm 2.73 \mu\text{M}$ olarak saptandı. Yapılan istatistiksel analize göre, tüm CdSO_4 konsantrasyonlarında (150 ve 200 μM Cd konsantrasyonları arası hariç) belirlenen NO düzeyleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P \leq 0.05$). Tarsan 1018 çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasının 4. gününde kök dokularında NO düzeyleri sırası ile $5.64 \pm 1.32 \mu\text{M}$; $14.16 \pm 0.84 \mu\text{M}$; $15.33 \pm 1.25 \mu\text{M}$; $16.07 \pm 0.86 \mu\text{M}$ ve $16.40 \pm 0.26 \mu\text{M}$ olarak belirlendi (Şekil 2.2.). Kök dokularında en düşük NO düzeyinin kontrol grubunda ($5.64 \pm 1.32 \mu\text{M}$), en yüksek NO düzeyinin ise 300 μM Cd konsantrasyonunda ($16.40 \pm 0.26 \mu\text{M}$) olduğu saptandı. Yapılan istatistik analize göre, NO düzeylerinin artan Cd konsantrasyonuna bağlı olarak kontrole göre bir artış gösterdiği ve tüm konsantrasyonlarda belirlenen NO düzeyleri arasındaki farklılıkların kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P \leq 0.05$). Tarsan 1018 çeşidinde kontrol ve farklı konsantrasyonlarda CdSO_4 uygulamalarında en yüksek NO düzeyinin yaprak dokularında olduğu, yaprak dokusunu sırası ile gövde ve kök dokularının izlediği saptandı. Kontrol ve tüm Cd konsantrasyonlarında yaprak, gövde ve kök dokularında belirlenen NO düzeyleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P \leq 0.05$).

Çalışmamızda, dayanıklı Meriç ile duyarlı Tarsan 1018 çeşitleri dokularında sentezledikleri NO düzeyleri açısından birbirleri ile kıyaslandığında dayanıklı Meriç çeşidinde tüm konsantrasyonlarda ve her iki uygulama süresinde dokularda sentezlenen NO düzeylerinin, duyarlı Tarsan 1018 çeşidinden yaklaşık % 50 oranında daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 2.1. ve Şekil 2.2.). Yaptığımız çalışmada farklı konsantrasyonlarda (150 μM , 200 μM , 250 μM ve 300 μM) CdSO_4 uygulamasına bağlı olarak NO düzeylerinde Meriç çeşidinin yaprak, gövde ve kök dokularında, duyarlı Tarsan 1018 çeşidine göre daha yüksek artışların meydana gelmesi bulgumuz, Zhao vd. (2004), Bartha vd. (2005), Kolbert vd. (2005)

ve Zhang vd. (2006) adlı araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Tüm Cd konsantrasyonlarda ve uygulama sürelerinde dayanıklı Meriç çeşidinde sentezlenen NO düzeyinin duyarlı Tarsan 1018 çeşidinden yaklaşık 1,5-4 kat daha fazla olması NO'nun ağır metal stresine dayanıklılıkta fizyolojik bir rol oynayabileceğini düşündürdü.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. İlk yazarın doktora tezinin bir bölümüdür. X. Ekoloji ve Çevre Kongresinde poster (özet) olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Beligni, M.V., & Lamattina, L. (2001). Nitric oxide in plants: the history is just beginning. *Plant Cell and Environment*, 24, 267–278.
- Bennet, H. (Ed.). (1986). *Concise chemical and technical dictionary* (4th enlarged ed.). Edward Arnold: London. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Bjerrum, N. (1936). *Bjerrum's inorganic chemistry* (3rd Danish ed., Heinemann, London). Retrieved from <http://www.cnelm.co.uk/HeavyMetals.AnnWoodriff.pdf>
- Bolwell, G.P. (1999). Role of reactive oxygen species and NO in plant defence responses. *Current Opinion in Plant Biology*, 2, 287–294.
- Doğanlar ZB (2007), İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi
- Foy, C. D., Chaney, R. L., & White, M. C. (1978). The physiology of metal toxicity in plants. *Annual Review of Plant Physiology*, 29, 511–566. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Grant, R., & Grant, C. (Eds.). (1987). *Grant and Hackh's chemical dictionary*. McGraw-Hill: New York. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Hodgson, E., Mailman, R. B., Chambers, J. E. (Eds.). (1988). *Macmillan dictionary of toxicology*. Macmillan: London. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Klaasen, C. D. (Ed.). (2001). *Casarett and Doull's toxicology: The basic science of poisons* (6th ed.). Lewis, R. J. Sr. (Ed.). (1993). *Hawley's condensed chemical dictionary* (12th ed.). Van Nostrand Reinhold: New York. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Lockwood, M. P. (1976). *Effects of pollutants on aquatic organisms*. Cambridge University Press: New York.
- Lozet, J., & Mathieu, C. (1991). *Dictionary of soil science* (2nd ed.). A. A. Balkema: Rotterdam. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Morris, C. (Ed.). (1992). *Academic Press dictionary of science and technology*. Academic Press: San Diego. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Nostrand, V. (1964). *International encyclopaedia of chemical science*. Van Nostrand: New Jersey. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Parker, S. P. (Ed.). (1989). *McGraw-Hill dictionary of scientific and technical terms* (4th ed.). McGraw Hill: New York. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. *Pure and Applied Chemistry*, 74(5), 793–807.
- Rand, G. M., Wells, P. G., McCarty, L. S. (1995). *Introduction to aquatic toxicology*. In *Fundamentals of aquatic toxicology* (G. M. Rand, Ed.). Taylor & Francis: Washington, DC. Retrieved from <http://www.epa.gov/waterscience/cs/biotesting/Chem-5.pdf>

- Streit, B. (1994). Lexikon der oekotoxikologie. VCH: Weinheim. In Thornton, I. Metals in the global environment - facts and misconceptions. ICME: Ottawa.
- Thornton, I. (1995). Metals in the global environment - facts and misconceptions. ICME: Ottawa. In Duffus, J.H. (2002). Heavy metals: A meaningless term. Pure and Applied Chemistry, 74(5), 793–807.
- Wojtaszek, P. (2000). Nitric oxide in plants: to NO or not to NO. Phytochemistry, 54, 1–4.

KRONİK ETHANOLE MARUZ KALAN SIÇANLARIN BÖBREK DOKUSUNDA ASETİL L KARNİTİNİN ENDOPLAZMİK RETİKULUM STRESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Seval TÜRK

Antalya Bilim University, Department of Dentistry, Department of Basic Sciences, Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-0850-4671

Hakan ER

Department of Medical Imaging Techniques, Vocational School of Health Services, Akdeniz
University, Antalya, Türkiye

Department of Biophysics, Faculty of Medicine, Akdeniz University, Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0001-7739-4712

Ayşegül GEMİCİ

Department of Biophysics, Faculty of Medicine, Akdeniz University, Antalya, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-6751-4407

Sevim ERCAN KELEK

Department of Medical Laboratory Techniques, Vocational School of Health Services, Akdeniz
University, Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-6084-6302

Esma KIRIMLIOĞLU

Akdeniz University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Antalya,
ORCID ID: 0000-0002-5689-5670

ÖZET

Kronik alkol tüketimi ciddi bir halk sağlığı sorunudur ve doku yaralanması için iyi bilinen bir risk faktörüdür. Alkolün çoğu karaciğerde metabolize olur ve etanolün bir kısmı böbrekler ile değişmeden atılır. Hücre homeostazı, büyümesi ve gelişimini düzenleyen protein sentezi, katlanma ve modifikasyonların kontrolü Endoplazmik Retikulum (ER) tarafından sağlanır. Dengenin bozulması durumunda hücreyi normal yaşam koşullarına döndürebilmek için ER stresi (ERS) aktive olur. ER fonksiyonunda dengelenmeye bağlı olarak ERS kaynaklı apoptoz veya rejenerasyon yolları aktive edilir. Asetil-L-karnitin (ALKAR), seyrek veya geçici yan etki insidansı ile, güvenli ve etkili bir terapötik bileşik olma potansiyeline sahiptir. ALKAR kullanımının böbrek fonksiyonlarını düzenlediği, anti-apoptotik gen ekspresyonunu artırarak apoptozu önlediği, alkol dehidrogenaz aktivitesini ve etanol oksidasyonunu inhibe ettiği gösterilmiştir. Ancak kronik etanol (KE) maruziyetiyle birlikte uygulanan ALKAR'ın böbrek dokusuna etkilerine yönelik yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda KE'e maruz kalan sıçanlarda ALKAR uygulamasının böbrek dokusunda ERS üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada 48 adet 3 aylık sıçan temin edildi. Sıçanlar Kontrol grubu (n:12), KE grubu (n:12), ALKAR grubu (n:12) ve KE+ALKAR grubu (n:12) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Kontrol grubuna 4 hafta süreyle distile su, KE grubuna 5gr/kg %25 etanol, ALKAR grubuna 50 mg/kg ALKAR, KE+ALKAR grubuna ise aynı dozlarda Etanol+ALKAR gavaj yoluyla verildi. Böbrekte ERS proteinleri

olan Grp78 ve Chop proteinlerinin lokalizasyonu ve ekspresyon düzeyi immünohistokimya yöntemiyle gösterildi. Böbrek dokusunda Kontrol grubuna kıyasla; Grp78 ve Chop proteinlerinin ekspresyon seviyelerinde KE ve KE+ALKAR gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü. Çeşitli böbrek hastalıklarında UPR yolu ile glomerüler ve tübüler hücre hasarı arasında ilişki olduğu yapılan çalışmalarla bildirilmiştir. Çalışmamız, KE'e maruz kalan sıçanların böbreklerinin ALKAR kullanımının ERS'ni etkilediği tespit edilmiştir. Elde edilen veriler KE ile birlikte ALKAR kullanımının ERS ile ilişkisiyle ilgili literatüre yeni bir katkı sağlayacaktır. İleri çalışmalar ile tedavi seçeneklerine yönelik çalışmalara zemin hazırlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Etanol, Asetil-L-karnitin, Endoplazmik retikulum stresi, Böbrek

THE EFFECT OF ACETYL-L-CARNITINE ON ENDOPLASMIC RETICULUM STRESS IN RATS EXPOSED TO CHRONIC ETHANOL IN KIDNEY TISSUE

ABSTRACT

Chronic alcohol consumption is a significant public health issue and a well-known risk factor for tissue injury. Most of the alcohol is metabolized in the liver, and a portion of ethanol is excreted unchanged through the kidneys. Cellular homeostasis, the regulation of protein synthesis, folding, and modification that govern cell growth and development, is maintained by the Endoplasmic Reticulum (ER). In the event of a disruption in this balance, Endoplasmic Reticulum Stress (ERS) is activated to restore the cell to normal conditions. Depending on the restoration of balance in ER function, ERS can lead to apoptosis or activate regenerative pathways. Acetyl-L-carnitine (ALCAR) has the potential to be a safe and effective therapeutic compound with rare or temporary side effects. The use of ALCAR has been shown to regulate kidney functions, prevent apoptosis by increasing anti-apoptotic gene expression, and inhibit alcohol dehydrogenase activity and ethanol oxidation. However, there is insufficient research on the effects of ALCAR administered in conjunction with chronic ethanol (CE) exposure on kidney tissue. Therefore, our study aimed to investigate the effects of ALCAR administration on ERS in kidney tissue of rats exposed to CE. In the study, 48 three-month-old rats were obtained and divided into four groups: Control group (n:12), CE group (n:12), ALCAR group (n:12), and CE+ALCAR group (n:12). The Control group received distilled water for 4 weeks, the CE group received 5g/kg 25% ethanol, the ALCAR group received 50 mg/kg ALCAR, and the CE+ALCAR group received the same doses of ethanol+ALCAR via gavage. The localization and expression levels of ERS proteins, Grp78 and Chop, in the kidney were demonstrated using immunohistochemistry. In the kidney tissue, compared to the C group,

there was a statistically significant increase in the expression levels of GRP78 and CHOP proteins in the CE and CE+ALCAR groups. Previous studies have reported a relationship between UPR pathway and glomerular and tubular cell damage in various kidney diseases. Our study has determined that the kidneys of rats exposed to CE are affected by the use of ALCAR in terms of ERS. The data obtained will contribute to the literature on the relationship between CE and ALCAR use with ERS and may provide a basis for future research on treatment options.

Keywords: Ethanol, Acetyl-L-carnitine, Endoplasmic Reticulum stress, Kidney

ASMA DAVUL ÇALAN MÜZİSYENLERİN DENEYİM SÜRELERİNİN POSTÜR VE FİZİKSEL PERFORMANSLARINA ETKİSİ

Bayram OĞUL

Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kınıklı, Denizli
Pamukkale University, Institute of Health Sciences, Kınıklı, Denizli

Nihal BÜKER

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kınıklı, Denizli
Pamukkale University, Faculty of Physiotherapy ve Rehabilitation, Kınıklı, Denizli

ORCID ID: 0000-0001-7259-7983

Sinem YENİL

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kınıklı, Denizli
Pamukkale University, Faculty of Physiotherapy ve Rehabilitation, Kınıklı, Denizli

ORCID ID: 0000-0001-6603-4172

Ali KİTİŞ

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kınıklı, Denizli
Pamukkale University, Faculty of Physiotherapy ve Rehabilitation, Kınıklı, Denizli

ORCID ID: 0000-0002-6827-1398

ÖZET

Amaç: Asma davul çalma sırasında birçok etkene bağlı olarak oluşan postüral problemler ve kişinin deneyimi performansı etkileyebilir. Çalışmamızda çalgı deneyim yılı ile postür ve fiziksel performansın etkilenip etkilenmediğini ve postürün fiziksel performans ile olan ilişkisini incelemeyi planladık.

Yöntem: Çalışmaya asma davul çalan icracılar deneyim yılına göre deneyimli grup ve az deneyimli grup olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Demografik verileri ve meslekte geçirdikleri süre kaydedildi. Postür değerlendirmesi için Newyork Postür Analizi, aktivite performansı değerlendirmek için ise Kanada Aktivite Performans Ölçeği (KAPÖ) kullanıldı. Deneyimli grup ve az deneyimli grup arasında demografik veriler, postür ve aktivite performansı puanları karşılaştırıldı. Ayrıca postürün deneyim yılı ve performans arasındaki ilişkisi analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması 44.03 ± 9.37 yıl olan (20 yıl ve üzeri deneyimi olan) 30 icracı, yaş ortalaması 57.93 ± 5.00 yıl olan (en az 5 en fazla 10 yıl deneyimi olan) 30 icracı katıldı. Newyork Postür Analizi puanı açısından deneyimli ve az deneyimli grup karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,311$). KAPÖ performans ve tatmin puanlarında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p=0.078$, $p=0.160$) yoktu. Asma davul çalan icracıların postürlerinin deneyim yılı ve fiziksel performansın performans ve tatmin alt parametreleri ile ilişkisine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı (sırasıyla $r/p=0.013/0.920$, $r/p=0.095/0.470$, $r/p=0.237/0.068$) saptandı.

Sonuç: Deneyimli ve az deneyimli grup arasında postür ve performans açısından fark olmadığı bulundu. Ayrıca asma davul çalan icracıların postürleri ile deneyim yılı ve fiziksel performans arasında herhangi bir ilişki bulunmasa da çalgı çalmanın postür üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Asma davulculardaki üst ekstremité fiziksel uygunluğu ve postürü oldukça önemlidir. Bu nedenle müzisyenlerde bu konu ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: asma davul, postür, fiziksel performans

THE EFFECT OF THE EXPERIENCE PERIOD OF MUSICIANS PLAYING THE HANGING DRUM ON THE POSTURE AND PHYSICAL PERFORMANCE

ABSTRACT

Purpose: Postural problems that occur due to many factors during hanging drum playing and the person's experience can affect performance. However, studies on this subject are insufficient. In our study, we planned to examine whether posture and physical performance are affected by the years of instrument experience and the relationship between posture and physical performance.

Method: The performers playing hanging drums were divided into two groups according to their years of experience: an experienced group and a less experienced group. Their demographic data and the time they spent in the profession were recorded. New York Posture Analysis was used to evaluate posture, and the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) was used to evaluate activity performance. Demographic data, posture and activity performance scores were compared between the experienced group and the less experienced group. Additionally, the relationship between posture and years of experience and performance was analyzed.

Results: 30 performers with an average age of 44.03 ± 9.37 years (with 20 years or more experience) and 30 performers with an average age of 57.93 ± 5.00 years (with at least 5 and maximum 10 years of experience) participated in the study. When the experienced and less experienced groups were compared in terms of New York Posture Analysis score, there was no statistically significant difference between the groups ($p = 0.311$). There was no statistically significant difference ($p=0.078$, $p=0.160$) between the two groups in COPM performance and satisfaction scores. The relationship between the performance and satisfaction sub-parameters of the hanging drum players' postures, years of experience and

physical performance, there is no statistically significant relationship determined ($r/p=0.013/0.920$, $r/p=0.095/0.470$, $r/p=0.237/0.068$, respectively).

Result: It was found that there was no difference in terms of posture and performance between the experienced and less experienced groups. In addition, although there is no relationship between the years of experience and postures and physical performance, playing the instrument may be significant effects on the posture. Upper extremity physical fitness and posture are very important for hanging drummers. Therefore, more studies on this subject are needed in musicians.

Keywords: hanging drum, posture, physical performance

1. GİRİŞ

Bir müzik eseri icra etmek için gelişmiş tekrarlı ince motor ve kognitif becerilere ihtiyaç vardır (Parlitz ve ark, 1998). Özellikle bazı eserlerin icrasında fiziksel yük (vurmalı bir çalgıda 14 dakika içinde 5144 duraksız kol vuruşu yapmak vb.) oldukça fazladır (Hoppman ve ark, 1989). Müzik eseri icrası sırasında çalgının özelliğine uygun olarak sabit tutmak ve çalma sırasında kullanılan kasların uzun süreli ve zorlu bir şekilde kullanımı normal vücut mekaniklerine aykırı bir durumdur ve fiziksel olarak normal mekanikleri oldukça zorlamakta yaralanmalara açık hale getirmektedir (Işıntaş Arık, 2012).

Birçok çalışma alanında olduğu gibi müzik aleti çalan icracılarda da mesleki sağlık sorunları ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. İracılarda performans sergilenirken en fazla kullanılan vücut bölümünün ön kol ve el olduğu bilinmekle (Schleuter, 1997) birlikte son yıllarda kor stabilitesi ve postürün üst ekstremitate fonksiyonları ve yaralanmaları üzerindeki etkilerinin ortaya konması nedeniyle üst ekstremitate ek olarak postüral problemler üzerine ilgi de artmaktadır (Arslan, 2017).

İlk çağlardan bu yana her türlü sosyal ortamda kullanılan önemli bir vurmalı çalgı olan davulu Türkler de kendi kültür yapıları içerisinde icra etmişler ve kullanmışlardır. Davul yapısal ve çalım özellikleri bakımından tarihsel gelişim süreci içinde asma davul adı ile Türk Halk Oyunlarında yerini almıştır (Şahin, 2011). Asma davul, bir askı yardımı ile omuza asma yöntemi ile stabilize edilerek tokmak ve çubuk (çırpı) diye adlandırılan farklı kalınlığa sahip iki araçla icra edilir. Asma davulun ağırlığı asılan omuzda yarattığı stres nedeni ile postüral değişikliklere neden olabilir (Oldaç, 2000).

Başarılı bir performansın arkasında erken yaşlarda başlayan, düzenli ve disiplinli bir eğitim bulunmaktadır. Küçük yaşta enstrümanla tanışan birey vücut mekaniklerinin henüz farkına varmadan enstrümana uyum sağlanır ve zamanla müzik icrasını yıllarca aynı postürle devam edildiği için eklemler, ligamentler ve çalışan kas gruplarında asimetric postürden dolayı adaptasyonlar gelişir (Schleuter, 1997). Her çalgı, çalma sıklığına bağlı olarak icracı üzerinde farklı etkiler yaratabilir. Bunun yanı sıra asma davul icracılarında çalgının materyali (kasnak ve çemberin cinsi, ağırlığı) ve çalgının direnci (derinin gerginliği), müzik çeşidi (icra edilen yöre), icracının sopaları tutma şekli (sıkı, gevşek, avuç içinde, parmaklar arasında), sopanın materyali (ağırlık, uzunluk, kalınlık, denge) icracıyı ve performansı etkileyen faktörlerin arasında yer almaktadır (Brandfonbrener vd., 2010). Dolayısı ile icra sırasında absorbe ettiği vibrasyon, çalgıyı taşımak için harcadığı kuvvet, çalma hızına bağlı olarak harcadığı enerji, postüral problemler ve kişinin deneyimi (ne kadar süredir çalgıyı icra ettiği) performansı etkileyebilir. Bu kadar farklı değişkenin hem icracıyı hem de performansı etkilediği düşünüldüğünde bu konudaki çalışmaların yetersizliği belirgindir. Biz de çalışmamızda çalgı deneyim yılı ile postür ve fiziksel performansın etkilenip etkilenmediğini ve postürün fiziksel performans ile olan ilişkisini incelemeyi planladık.

2. YÖNTEM

Bu çalışmaya Edirne, Sakarya, Muğla ve Aydın ilinde yaşayan asma davul çalan icracılardan gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaya katılmayı kabul eden icracılar dahil edildi. Çalışmaya katılan icracılar deneyim yılına göre 20 yıl ve üzerinde yarışmalarda performans sergileyenler deneyimli grup, en az 5 en fazla 10 yıldır yarışmalarda performans sergileyenler ise az deneyimli grup olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Çalışmaya üst ekstremitede kas-iskelet sistemi rahatsızlığı olanlar, sinir yaralanması olanlar ve üst ekstremitayı ilgilendiren cerrahi geçirenler dahil edilmedi.

2.1. Veri Toplama Araçları

Tanımlayıcı bilgilerin belirlenmesi

Hazırlanan bir ön form aracılığıyla icracıların yaşları, boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg), vücut kitle indeksleri (VKİ, kg/cm²), meslekte geçirdikleri süre kaydedildi.

Postürün değerlendirilmesi

Postür değerlendirmesi için postürü farklı 13 vücut bölümü (baş, boyun, omuz, sırt, bel, kalça ve ayak bileği) şeklinde değerlendiren Newyork Postür Analizi kullanıldı. Gözlem sonucuna

göre kişinin postürü düzgün ise 5 puan, orta derecede bozulmuş ise 3 puan, ciddi şekilde bozulmuş ise 1 puan değerini gösteren resim işaretlendi. Test sonucunda alınan toplam puan 13-65 arasında değişiklik göstermektedir. Bu test için geliştirilmiş standart değerlendirme kriterleri baz alınarak toplam puan ≥ 45 ise “çok iyi”, 40-44 ise “iyi”, 30-39 ise “orta”, 20-29 ise “zayıf” ve ≤ 19 ise “kötü” olarak kaydedildi (İnal vd., 2003).

Aktivite performansının değerlendirilmesi

Aktivite performansı Kanada Aktivite Performans Ölçeği (KAPÖ) kullanılarak değerlendirildi. KAPÖ için yapılan görüşmede, ilk olarak kişinin istediği, ihtiyaç duyduğu, yapmakta zorlandığı ya da kendisinden beklenen aktiviteler belirlendi. Belirlenen bu aktiviteler için katılımcıdan her birine önemlilik puanı (1=hiç önemli değil, 10=çok önemli) vermesi istendi. İkinci aşamada ise kendisi için en önemli aktiviteleri seçmesi ve bu aktivitelere performans puanı (1=hiç yapamıyorum, 10=çok iyi yapıyorum) vermesi istendi. Son olarak her bir performansı için ise tatmin puanı (1=performansımдан hiç memnun değilim, 10=performansımдан çok memnunum) vermesi istendi. Performans ve tatmin puanları ayrı ayrı toplandı, katılımcı için önemli olan aktivite sayısına bölündü. Yapılan bu iki işlemde performans ve tatmin puanları hesaplandı (Law vd. 2005).

3. BULGULAR

Çalışmaya yaş ortalaması 44.03 ± 9.37 yıl olan (20 yıl ve üzeri deneyimi olan) 30 icracı, yaş ortalaması 57.93 ± 5.00 yıl olan (en az 5 en fazla 10 yıl deneyimi olan) 30 icracı olmak üzere toplam 60 gönüllü asma davul çalan icracı katıldı (Tablo 1) Deneyimli grubun tamamı erkek icracılardan, az deneyimli olan grup ise 29 erkek ve 1 kadın icracıdan oluşmaktaydı.

Tablo 1. Katılımcılara ait tanımlayıcı veriler

Değişkenler	Deneyimli grup (n=30)		Az deneyimli grup (n=30)		p
	Min-max	X \pm SS	Min-max	X \pm SS	
Yaş (yıl)	32-60	44.03 \pm 9.37	20-33	24.83 \pm 3.34	0.001
Boy (cm)	1.60-1.92	1.76 \pm 7.62	1.55-1.91	1.76 \pm 7.47	0.870
Kilo (kg)	64-122	89.17 \pm 14.12	48-118	79.87 \pm 14.50	0.016
Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (kg/m ²)	21.89-36.83	28.74 \pm 3.64	18.07-37.46	25.86 \pm 4.64	0.004
Eğitim yılı	5-21	7.60 \pm 5.19	5-16	10.47 \pm 3.50	0.001
Meslek süresi	18-42	27.30 \pm 8.32	5-10	6.50 \pm 1.72	0.001

Newyork Postür puanı açısından deneyimli ve az deneyimli grup karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,311$). (Tablo 2) Fakat deneyimli grupta 21 kişinin (%70) omuz yüksekliklerinde orta derecede bozulma var iken az deneyimli grupta 17 kişinin (%56,6) olduğu gözlemlendi. Deneyimli grupta 3 kişinin (%10) omuz yükseklikleri ciddi derecede bozulmuş iken az deneyimli grupta 2 kişi (%6,6) mevcuttu.

Deneyimli grubun KAPÖ performans ve tatmin puanları ile az deneyimli grubun KAPÖ performans ve tatmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (sırasıyla $p=0.078$, $p=0.160$) yoktu. (Tablo 2)

Tablo 2. Deneyimli ve az deneyimli icracıların postüral farklılıkları

Değişkenler	Deneyimli grup (n=30)		Az deneyimli grup (n=30)		p
	Min-max	X±Ss	Min-max	X±Ss	
Newyork Postür Analizi	47-65	56.63±5.18	45-65	57.93±5.00	0.311
KAPÖ					
Performans	10-10	10.00±0.00	7-10	9.79±6.70	0.078
Tatmin	8.33-10	9.44±0.30	6.60-10	9.74±0.76	0.160

*Mann-Whitney U Testi

Asma davul çalan icracıların postürlerinin deneyim yılı ve fiziksel performansın performans ve tatmin alt parametreleri ile ilişkisine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı (sırasıyla $r/p=0.013/0.920$, $r/p=0.095/0.470$, $r/p=0.237/0.068$) saptandı. (Tablo 3)

Tablo 3. İrcacılarda postürün deneyim ve fiziksel performans ile ilişkisi

Değişkenler	Newyork Postür Analizi
	r(p)
Deneyim (yıl)	0.013(0.920)
KAPÖ	
Performans	0.095(0.470)
Tatmin	0.237(0.068)

*Spearman Korelasyon Analizi

4. TARTIŞMA

Çalışmamızda deneyimli grubun yaş ortalaması 44,03 yıl, meslekte geçirilen süre ya da deneyim yılı olarak ifade edilebilecek olan sürenin ortalaması 27,30 yıl iken az deneyimli grupta yaş ortalaması 24,83 yıl, meslekte geçirilen süre ortalaması 6,50 yıldır. Her iki grubun postür puanları ve KAPÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Ancak oran olarak değerlendirildiğinde deneyimli grupta omuz seviyelerinde az deneyimli gruba

göre büyük oranda orta ve daha az ciddi derecede bozulma mevcuttu. Her iki grubun fiziksel performansları arasında da fark yoktu. Ayrıca asma davul çalan icracıların postürlerinin deneyim yılı ve fiziksel performansın performans ve tatmin alt parametreleri arasında da herhangi bir ilişki saptayamadık.

Asma davul çalan icracının; postürü, icra sırasında absorbe ettiği vibrasyon, çalgıyı taşımak için harcadığı kuvvet, çalma hızına bağlı olarak harcadığı enerji gibi birçok şey değişkenlik göstermektedir (Akel, 2013). Kasnağın büyüklüğü de çalgının ağırlığını etkileyeceği için büyük kasnaklı davullarda icracı postürünü korumak için daha çok efor sarf edecektir (Yılmaz, 2015). Ayrıca icracılar, fazla prova yapma ve hırstan dolayı veya finansal kaygılardan dolayı aşırı ya da yanlış kullanıma maruz kalırlar. Bu nedenlerden dolayı vücudun ya da çalgının yanlış kullanımı ile kötü postür, kötü veya hatalı teknik farklı birçok probleme yol açacaktır (Winspur, 2003). Aynı zamanda çalgı çalmak, uzun süre sabit pozisyonda durmayı gerektirdiğinden vücudun aşırı yüklenmesine sebep olur ve bu kas kuvvetinde dengesizliklerin, postürel değişikliklerin, ağrının ve kas-iskelet sistemi sakatlanmalarının nedenidir. Özellikle üst ekstremitenin, omuz, kol, bilek, el, sırt ve boyun bölgelerine aşırı yüklenmeler hareketlerde azalmaya ve performans kaybına yol açar (Akı, 1995).

İracılar ve yaralanmaları konusunda literatürde bu zamana kadar yapılmış olan en kapsamlı araştırmada icracıların %76'sının performanslarını etkileyecek seviyede en az bir yaralanma geçirdiği ve çalmaya bağlı kas-iskelet bozukluklarının yaygın olarak omurgada veya üst ekstremitede olduğu belirtilmiştir (Fishbein, 1988). Bu nedenle; icracılar için, üst ekstremitenin fiziksel uygunluğu ve postürü son derece önemlidir. Biz de bu bilgiler ışığında asma davul çalanlarda yıllar içerisinde, çaldığı çalgının postüre ve fiziksel performansa etkisinin deneyim yılı ile olan ilişkisini karşılaştırmayı amaçladık. Bunun için deneyimli gruba 20 yıl ve daha fazla süredir halk oyunları yarışmalarında performans sergilemiş icracıları, az deneyimli gruba ise 5 ila 10 yıl arasında halk oyunları yarışmalarında performans sergilemiş icracıları dahil ettik.

Çalgı çalmanın postür üzerinde önemli etkileri vardır. Özellikle yaylı çalgı çalanlarda sol omuz elevasyonda, baş hafif sola tiltte, sağ omuz depresyonda çalma postürü olduğu için uzun süre çalgı çalındığında postürel bozukluklar ortaya çıkar (Nagai vd., 1992). Yapılan bir çalışmada yaylı çalgı ve piyano bölümü öğrencilerine yapılan dinamik postür analizi sonucuna göre icracıların kötü postürde çalıştıkları (Bilgütay, 2004) ve bozulmuş postürün

sebepl olduğu yakınlmalar yaylı çalgı ve piyano çalanlarda fazla, vurmalı çalgı çalanlarda ise az olduğu bildirilmiştir (Bejjani, 1993). Dolayısı ile bizim sonuçlarımızda da postüral puanlar arasında iki grupta da farklılık olmadığını gözlemlemiş olmamıza rağmen deneyimli grupta omuz seviyelerinde daha fazla oranda bozulma olduğunu gördük. Bu durum postürün alınan çalgıya adapte olmasıyla açıklanabilir. Asma davul tek omuza asılarak alındığından davulun ağırlığının asılan omuzu deprese ettiği, davulun asılmadığı ve tokmağın bulunduğu taraftaki omuzda ise güçlü tokmak vuruşunun ve doğru tonda ses çıkarmak için yapılan kol elevasyonunun omuzda elevasyona neden olduğu düşünölmektedir. Ancak daha fazla örneklem büyüklüğü ve farklı vurmalı çalgıların dahil edildiği çalışmalarda sonuçların farklı olabileceği düşünöncesindeyiz.

Performansa dayalı sanat dallarında vücut mekaniklerinin nasıl kullanıldığı ve vücudun fiziksel özellikleri, performans kalitesini etkileyen temel etkindir (Avcı, 1997). Çalışmamızda icracıların fiziksel performanslarını değerlendirmek için KAPÖ performans ölçeğini kullandık ve her iki grubun performansları arasında anlamlı bir fark yoktu hepsinin de puanları çok yüksekti. Bunun sebebinin KAPÖ'nin genellikle yaşlı ve engelli bireylerin aktivite performansını değerlendirmek için kullanılmış olduğundan (Davutoğlu 2018, Özkan 2018, Aran vd. 2019) icracıların performansını değerlendirmede yetersiz kaldığından kaynaklandığını ve icracıların performanslarının farklı değerlendirme yöntemleri kullanılarak yapılması gerektiğini düşünöyoruz. Aynı zamanda asma davul çalan icracıların postürlerinin deneyim yılı ve fiziksel performansın arasında da herhangi bir ilişki yoktu.

İrcacılarıdaki yaralanma insidansının bu kadar fazla olduğu göz önünde bulundurulduğunda, ölkemizde icracılarıyla yapılan çalışmaların yetersizliği ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu dikkat çekmektedir. Asma davul icracıların fiziksel özelliklerini değerlendiren çalışma ise bulunmamaktadır. Bu nedenle bu alanda daha kapsamlı ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

Akel S., Düğer T. (2007). Psychosocial risk factors of musicians in Turkey Use of the Job Content Questionnaire. *Med Probl Perform Art.* 22(4), 147-152.

Akı E. (1995). Müzisyenlerde üst ekstremite ve gövdenin değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Aran O. T., Kayıhan H., (2019). İnmeli bireylerde serbest zaman aktivitelerine yönelik ergoterapi yaklaşımlarının aktivite performansına etkisi, *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 7(1), 1-10.

Arslan T. (2017). Müzisyenlerde üst ekstremite fonksiyonlarının değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs, s. 116.

- Avcı, Ş. (1997). Müzisyenlerde görülen kas iskelet sistemi sorunları, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Bejjani, F.J. (1993). Performing artists' occupational disorders. DeLisa, J.A., Gans, B.M, (Ed.). Rehabilitation Medicine: Principles And Practice (s. 1165-1190). Philadelphia: J B Lippincott Company.
- Bilgütay, S. (2004). Müzisyenlerde kas iskelet sistemi ile ilgili risk faktörleri ve çalışma kapasitesini değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Brandfonbrener A. (2010). Etiologies of Medical Problems in Performing Artists. In Sataloff TR, Brandfonbrener AG, Lederman RJ (eds) : Performing Arts Medicine. Third Edition. Science and Medicine, USA; 25-51.
- Davutoğlu C. (2018). Engelli bireylerde mesleki rehabilitasyonun çalışma performansına etkisi, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 141.
- Fishbein M., Middlestadt SE, Ottati V, Straus S, Ellis A. (1988). Medical problem among ICSOM musicians: overview of a national survey, Med Probl Perform Art 3:1-8.
- Hoppman R.A., Patrone N.A. (1989). A review of musculoskeletal problems in instrumental musicians. Semin Arthritis Rheum 19: 117-26.
- Işıntaş Arık M. (2012). Gitar çalan müzisyenlerde üst ekstremitte kas-iskelet sistemine ait problemlerin giderilmesi ve performansın artırılmasına yönelik egzersiz eğitim programının etkinliği, Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 166.
- İnal S., Subaşı F., Mungan A.S., Uzun S., Alpkaya U., Hayran O., Akarçay V. (2003). Yaşlıların fiziksel kapasitelerinin ve yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi, Türk Geriatri Dergisi, 6(3): 95-99.
- Law, M., Baum, C., Dunn, W. (2005) Measuring Occupational Performance: Supporting Best Practice in Occupational Therapy. Slack Incorporated, New Jersey, 440s.
- Nagai, L., Eng, J. (1992). Overuse injuries incurred by musicians. Phsiotherapy Canada, 44 (1), 23-30.
- Oldaç B. (2000). Geleneksel Türk Müziğinde varolan usullere göre asma davul çalım metodu, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, s. 78.
- Parlitz, D., Peschel, T., Altenmuller, E. (1998). Assessment of dynamic finger forces in pianists: effects of trainin and expertise. Journal of Biomechanics, 31, 1063- 1067.
- Ramella M, Fronte F, Converti R. (2014). Postural disorders in conservatory students: the Diesis project. Med Probl Perform Art. 29(1), 19-22.
- Schleuter S.L. (1997). A Sound Approach to Teaching Instrumentalist, 2nd edn Kent, O.H., Kent State University Press.
- Şahin M. (2011). Türk halk oyunları türlerine göre asma davulun yapısal olarak ve çalım teknikleri açısından incelenmesi, Akademik Bakış Dergisi Sayı: 27.
- Winspur, I. (2003). Controversies surrounding "misuse," "overuse," and "repetition" in musicians. Hand Clinics, 19 (2), 325-329.
- Yılmaz K. C. (2015). Asma davul çalgısıyla ritm öğretimi ve performansına yönelik metodolojik bir yaklaşım, Sanatta yeterlilik tezi, Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

RAMAZAN AYINDAKİ DÜŞME VE KALÇA KIRIKLARI ORANININ İNCELENMESİ**Sinem YENİL**

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kınıklı, Denizli
Pamukkale University, Faculty of Physiotherapy ve Rehabilitation, Kınıklı, Denizli

ORCID ID: 0000-0001-6603-4172**Nihal BÜKER**

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kınıklı, Denizli
Pamukkale University, Faculty of Physiotherapy ve Rehabilitation, Kınıklı, Denizli

ORCID ID: 0000-0001-7259-7983**ÖZET**

Giriş: Ramazan ayında sağlıklı yetişkin Müslümanlar 29 veya 30 günlük bir süre boyunca şafaktan gün batımına kadar oruç tutmaktadırlar. Bu ayda beslenme saatleri sahurda şafaktan önce ve iftarda ise güneş battıktan sonra olarak değişmektedir. Kişilerde özellikle sahura kalkmak fizyolojiyi ve sağlığı etkileyebilir. Ayrıca, değişen beslenme ve uyku düzeni nedeni ile ortopedik yaralanma riskinde artışlar olabilir. Proksimal femur kırıkları özellikle yaşlı popülasyonda oldukça sık görülmektedir. Pertrokanterik kırıkların %42,8, lateral femur boynu kırıkları %19,8 oranında görüldüğü saptanmıştır.

Amaç: Çalışmamızda Ramazan ayında acil servise başvuran düşme ve femur kırıkları oranını incelemeyi amaçladık.

Yöntem: Çalışmada 2012 ve 2022 Ramazan aylarında Pamukkale Üniversitesi Acil Servisi'ne başvuran düşme ve femur kırığı oluşan 389 hasta gece sahura kalkma sırasında meydana gelen düşme ve femur kırığı vakaları incelendi.

Sonuçlar: Ortalama yaşları 38,75 olan 389 hastadan 153'ü kadın 236'sı erkekti. 389 hastadan 19'u gece saatlerinde düşme ve femur kırığı sebebi ile başvurduğu belirlendi. Sonuçlarımıza göre 2012 ve 2022 tarihleri arasında sahur vakti düşme nedeni ile femur kırığı %4.8'di.

Tartışma: Sonuçlarımıza göre Ramazan ayındaki sahur vaktinde düşme ve femur kırığı oranlarının azımsanmayacak düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu düşmelerin sebebinin sahura kalkmanın gece uykusunu sıklıkla geciktirmesine, uyku düzeninin ve yemek saatlerinin değişmesine bağlı olarak olabileceği düşünülmektedir. Sahura kalkmak, yemek zamanlarının bozulması aynı zamanda sirkadiyen ritmi de etkileyebilir. Bu da metabolizma üzerinde olumsuz etkilere sebep olarak düşme ve yaralanma riskini artırabilir. Sonuç olarak biz çalışmamızda sadece femur kırıklarını inceledik. İleri çalışmalarda ortopedik olarak tüm

yaralanmalar ele alınarak gerekli tedbirlerin ve önlemlerin alınması ile ilgili araştırmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Ramazan, femur kırığı, düşme

INVESTIGATION OF THE RATE OF FALLS AND HIP FRACTURES DURING RAMADAN

ABSTRACT

Introduction: During Ramadan, healthy adult Muslims fast from dawn to dusk for a period of 29 or 30 days. In this month, feeding times change as before dawn for sahur and after sunset for iftar. Getting up especially for sahur may affect people's physiology and health. Additionally, there may be an increase in the risk of orthopedic injuries due to changing nutrition and sleep patterns. Proximal femur fractures are quite common, especially in the elderly population. It was determined that pertrochanteric fractures were seen in 42.8% and lateral femoral neck fractures were seen in 19.8%.

Purpose: In our study, we aimed to examine the rate of falls and femur fractures admitted to the emergency department during Ramadan.

Method: In the study, 389 patients with falls and femur fractures who applied to Pamukkale University Emergency Service during Ramadan months of 2012 and 2022 were examined.

Results: Of the 389 patients with an average age of 38.75, 153 were women and 236 were men. It was determined that 19 of 389 patients were admitted due to falls and femur fractures at night. According to our results, the rate of femur fractures due to falls at sahur time was 4.8% between 2012 and 2022.

Discussion: According to our results, it was observed that the rates of falls and femur fractures during sahur in Ramadan were at a significant level. It is thought that the reason for these falls may be due to the fact that waking up for sahur often delays the night's sleep and changes in sleep patterns and meal times. Getting up for sahur and disrupting meal times can also affect the circadian rhythm. This can have negative effects on metabolism, increasing the risk of falls and injuries. As a result, we examined only femur fractures in our study. In further studies, all orthopedic injuries can be addressed and research can be conducted on taking the necessary precautions and precautions.

Keywords: Ramadan, femur fracture, fall

1. GİRİŞ

Ramazan ayında sağlıklı yetişkin Müslümanlar, 29 veya 30 günlük bir süre boyunca şafaktan gün batımına kadar oruç tutmaktadırlar (Lipert ve ark., 2021). Bu ayda beslenme saatleri sahurda şafaktan önce ve iftarda ise güneş battıktan sonra olarak değişmektedir (Faris ve ark., 2020). Ramazan ayındaki uyku-uyanıklık döngüsü değişmekte ve çoğu kişi geceleri ibadet etme ve sahur yemeği için sabaha kadar uyanık kalır (Bahijri, Ajabnoor, Borai, Al-Aama ve Chrousos, 2015). Kişilerde özellikle sahura kalkmak fizyolojik farklılıklara neden olup sağlığı etkileyebilir. Gece uykusunun azalması ile uyku kalitesindeki değişiklikler ve yeme zamanındaki değişiklikler, sirkadiyen ritmin değişmesi ve motivasyonun bozulmasının yanı sıra bilişsel işlevi de olumsuz yönde etkileyebilir (Boukhris ve ark., 2019). Bu değişen beslenme, uyku düzeni ve dikkatte azalma nedeni ile ortopedik yaralanma riskinde artışlar olabilir (von Rosen, Frohm, Kottorp, Fridén ve Heijne, 2017). Uyku zamanındaki değişiklik ve eksiklikler düşme riskini artırabilir, özellikle yaşlılar arasında artan morbidite ve ölüm oranlarına neden olan femur kırıklarına (pertrokanterik kırıkların %42,8, lateral femur boynu kırıkları %19,8) sebep olabilir (Onen ve Onen, 2018). Bu nedenle biz de çalışmamızda yaşlı popülasyonda sıklıkla görülen femur kırıklarının Ramazan ayında görülme oranını incelemeyi amaçladık.

2. YÖNTEM

Çalışmada 2012 ve 2022 yılları arasında Ramazan aylarında Pamukkale Üniversitesi Acil Servisi'ne başvuran ve femur kırığı tanısı alan hastalar hastane bilgi yönetim sistemi kayıtlarından geriye dönük olarak değerlendirilmiş ve 389 hasta incelenmiştir. Bu hastalardan gece sahura kalkma sırasında meydana gelen düşme ile femur kırığı tanısı alan ve 65 yaş ve üzeri vakalar bu aylarda acile gelen tüm düşme ve femur kırığı tanısı alan vaka sayısına göre oranı hesaplandı.

3. BULGULAR

2012-2022 yılları arasında Ramazan aylarında düşme nedeni ile Pamukkale Üniversitesi Acil Servisi'ne başvuran ve femur kırığı tanısı alan yaş ortalaması $38,75 \pm 10,42$ yıl olan 389 hastadan 153 (%39)'ü kadın 236 (%61)'sı erkekti. Bu hastaların 19 (%4,8)'u femur kırığı gece sahura kalkma sırasında düşme ile oluşmuş ve hastaların yaş ortalamaları $79,47 \pm 7,35$ yıl idi. Hastalardan 9(%47,3)'u erkek 10 (%52,7)'u kadındı. Elde ettiğimiz sonuçlara göre 2012 ve 2022 tarihleri arasında Ramazan aylarında sahur vaktinde düşme ve femur kırığı oranı %4,8 olarak hesaplandı.

4. TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre Ramazan ayında yaşlılarda gece sahur vaktinde düşme nedeni ile femur kırığı görülme oranının azımsanmayacak düzeyde olduğu gözlemlendi. Bu düşmelerin sebebinin sahura kalkmanın gece uykusunu sıklıkla geciktirmesine, uyku düzeninin, kalitesinin ve yemek saatlerinin değişmesine bağlı olarak olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda Sahura kalkmak ile beslenme saatlerindeki bu geçici değişiklikler sirkadiyen ritmi de etkileyebilir. Bu da metabolizma üzerinde olumsuz etkilere sebep olarak düşme ve yaralanma riskini artırabilir. Dikkat çekici bir şekilde, birçok çalışmada, Ramazan ayı boyunca yatma ve uyanma zamanlarındaki değişiklikler nedeni ile (önemli ve ani gecikmeler) toplam uyku süresinde ve subjektif uyku kalitesinde ciddi bir azalma bildirmiştir (Faris ve ark., 2020; Lipert ve ark., 2021). Yapılan bir çalışmaya göre yetişkin ve yaşlı yetişkinlerde günlük ortalama 7-9 saat uyku ihtiyacının tamamlanması önerilmektedir (Chaput, Dutil ve Sampasakanyinga, 2018). Yetişkinler için sağlıklı uyku süresinin Ramazan ayında sahur veya sabah namazı gibi dini ritüeller nedeniyle sürekli kesintiye uğraması sebebi ile sürdürülmesi güç hale gelebilmektedir.

Femur kırıkları klinikte en sık karşılaşılan kırık türlerinden biridir. Yüksek komplikasyon oranına, yaşam kalitesinde ciddi düşüşe, morbidite, mortaliteye ve ciddi ekonomik maliyetlere neden olabilir (Amarilla-Donoso ve ark., 2020; Hughes ve ark., 2006). Yapılan bir derleme femur kırığının belirleyicileri arasında uykunun yer aldığını ve femur kırığı yaralanmalarının yaşlı popülasyonda doğrudan veya dolaylı olarak uyku bozukluğuyla ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda bu konuda düşme önleme yaklaşımlarında eksiklik olduğunda belirtmektedir. Ayrıca uyku bozukluğu yaşayan yaşlı yetişkinlerin, yaralanmaya neden olacak düşmeler ve olası femur kırıkları açısından daha yüksek risk altında oldukları gösterilmiştir (Ray, 2020). Çalışmamızda da gece düşmeleri ve femur kırıkları ile gelen vakaların yaş ortalaması 79,47 yıl idi ve yaralananların literatür bilgileri ile uyumlu olarak daha sık oranda yaşlı yetişkinler olduğu gözlemlendi. Bu nedenle Ramazan ayı boyunca uyku kalitesini artırmaya yardımcı olabilecek önlemler alınmalıdır. Düzenli fiziksel aktivitenin ve sigaradan kaçınmanın Ramazan ayında oruç tutan bireylerde uykunun iyileştirilmesine yardımcı olabilecek önemli faktörler olabileceği gösterilmiştir (Khan ve ark., 2023). Aynı zamanda Ramazan ayındaki uyku kalitesini düzenlemek ve gece kaybedilen uyku zamanını telafi etmek için gündüz uykusundan faydalanılabilir ya da gece uyku saati daha erken olacak şekilde düzenlenebilir.

Sonuç olarak biz çalışmamızda gece sahur vaktinde düşme ile meydana gelen femur kırıklarının inceledik ve özellikle yaşlı bireylerde daha fazla oranda olduğunu saptadık. İleri çalışmalarda Ramazan ayı ve sahur vakti için daha geniş örneklemelerde tüm yaralanmalar değerlendirilerek incelenmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte bu yaralanmaların önlenmesi için gerekli tedbirlerinde alınmasının gerekliliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Amarilla-Donoso, F. J., López-Espuela, F., Roncero-Martín, R., Leal-Hernandez, O., Puerto-Parejo, L. M., Aliaga-Vera, I., . . . Lavado-García, J. M. (2020). Quality of life in elderly people after a hip fracture: a prospective study. *Health Qual Life Outcomes*, 18(1), 71. doi:10.1186/s12955-020-01314-2
- Bäcker, H. C., Wu, C. H., Maniglio, M., Wittekindt, S., Hardt, S., & Perka, C. (2021). Epidemiology of proximal femoral fractures. *J Clin Orthop Trauma*, 12(1), 161-165. doi:10.1016/j.jcot.2020.07.001
- Bahijri, S. M., Ajabnoor, G. M., Borai, A., Al-Aama, J. Y., & Chrousos, G. P. (2015). Effect of Ramadan fasting in Saudi Arabia on serum bone profile and immunoglobulins. *Ther Adv Endocrinol Metab*, 6(5), 223-232. doi:10.1177/2042018815594527
- Boukhris, O., Trabelsi, K., Shephard, R. J., Hsouna, H., Abdessalem, R., Chtourou, L., . . . Chtourou, H. (2019). Sleep Patterns, Alertness, Dietary Intake, Muscle Soreness, Fatigue, and Mental Stress Recorded before, during and after Ramadan Observance. *Sports (Basel)*, 7(5). doi:10.3390/sports7050118
- Chaput, J. P., Dutil, C., & Sampasa-Kanyinga, H. (2018). Sleeping hours: what is the ideal number and how does age impact this? *Nat Sci Sleep*, 10, 421-430. doi:10.2147/nss.S163071
- Faris, M. e. A.-I. E., Jahrami, H. A., Alhayki, F. A., Alkhawaja, N. A., Ali, A. M., Aljeeb, S. H., . . . BaHammam, A. S. (2020). Effect of diurnal fasting on sleep during Ramadan: a systematic review and meta-analysis. *Sleep and Breathing*, 24(2), 771-782. doi:10.1007/s11325-019-01986-1
- Hughes, M. S., Kazmier, P., Burd, T. A., Anglen, J., Stoker, A. M., Kuroki, K., . . . Cook, J. L. (2006). Enhanced fracture and soft-tissue healing by means of anabolic dietary supplementation. *J Bone Joint Surg Am*, 88(11), 2386-2394. doi:10.2106/jbjs.F.00507
- Khan, M. A. B., BaHammam, A. S., Amanatullah, A., Obaideen, K., Arora, T., Ali, H., . . . AlRabeea, Z. S. (2023). Examination of sleep in relation to dietary and lifestyle behaviors during Ramadan: A multi-national study using structural equation modeling among 24,500 adults amid COVID-19. *Frontiers in Nutrition*, 10. doi:10.3389/fnut.2023.1040355
- Lipert, A., Kozłowski, R., Rasmus, P., Marczak, M., Timler, M., Timler, D., . . . Ghaddar, A. (2021). Sleep Quality and Performance in Professional Athletes Fasting during the Month of Ramadan. *Int J Environ Res Public Health*, 18(13). doi:10.3390/ijerph18136890
- Onen, S. H., & Onen, F. (2018). Chronic Medical Conditions and Sleep in the Older Adult. *Sleep Med Clin*, 13(1), 71-79. doi:10.1016/j.jsmc.2017.09.007
- Ray, M. (2020). Sleep Disturbances and Hip Fractures. *Journal of Aging Research And Healthcare*, 3(2), 14-22. doi:https://doi.org/10.14302/issn.2474-7785.jarh-20-3495
- von Rosen, P., Frohm, A., Kottorp, A., Fridén, C., & Heijne, A. (2017). Too little sleep and an unhealthy diet could increase the risk of sustaining a new injury in adolescent elite athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 27(11), 1364-1371. doi:10.1111/sms.12735

RAMPAGE METODU UYGULAMASI İLE BEDEN EĞİTİMİ DERSİNE FİZİKSEL UYGUNLUK PERSPEKTİFİNDEN BİR BAKIŞ

Zeki Can DOĞRU

Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimi
ORCID ID: 0009-0005-6324-5915

ÖZET

RAMPAGE metodu ile hazırlanan beden eğitimi dersinin 9-12 yaş arası çocukların sağlıklı bağlantılı fiziksel uygunluğuna etkisi üzerine yapılan bu çalışmada; vücut kütle indeksi (VKİ) ve bazı fiziksel uygunluk test ve değerlendirmeleri ayrı ayrı gösterilmiştir.

Mart 2022 ve Mayıs 2022 yıllarına ait bu çalışmanın verilerini, 9-12 yaş (3. ve 6. sınıflar) arasından beden eğitimi dersine katılan İstanbul ilindeki bir özel eğitim kurumu öğrencileri oluşturmaktadır. Yöntem olarak ise nicel araştırma türünden deneysel model kullanılarak yapılmaktadır. Rastgele seçim ile oluşturulmuş kontrol (n:30) ve performans (n:34) grupları ile ilk test ve son test uygulanmış. İstatistik analizinde SPSS 25.0 kullanılmıştır. İstatistik analizinin sonuçları; performans grubu (PG) ve kontrol grubu (KG) arasında durarak uzun atlama ölçümlerinde bir değişken bulunmuştur ($p < 0,05$). KG, VKİ ön testte $19,57 \pm 3,50$ iken son-testte $19,79 \pm 3,61$ olmuştur. PG, VKİ ön-testte $20,15 \pm 3,23$ iken son-testte $20,26 \pm 3,14$ olmuş. KG, DUA ön-testte $106,33 \pm 20,604$ iken son-testte $107,07 \pm 18,94$ olmuş. PG, DUA ön-testte $116,03 \pm 19,983$ iken son testte $123,71 \pm 20,09$ olmuş. KG, mekik ön testte $17,03 \pm 6,05$ iken son testte $18,30 \pm 8,543$ olmuş. PG, mekik ön-testte $14,76 \pm 5,89$ iken son testte $20,97 \pm 8,25$ olmuş. KG 20Miller koşu ön testte $15,23 \pm 8,95$ iken son testte $20,60 \pm 9,06$ Olmuş. PG, 20Miller koşu ön testte $18,59 \pm 10,49$ iken son testte $21,21 \pm 10,10$ olmuştur. Bu sonuçlara dayanarak, RAMPAGE metodu ile hazırlanan beden eğitimi dersinin çocukların fiziksel uygunluğu üzerindeki etkilerinin incelenmesi için daha kapsamlı çalışmaların yapılması önerilebilir. Bu çalışmalarda, farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin de dahil edilmesi ve farklı fiziksel uygunluk testlerinin kullanılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beğen Eğitimi, Sağlık, Fiziksel Gelişim, Fiziksel Uygunluk, Spor

A LOOK AT THE PHYSICAL EDUCATION LESSON FROM THE PERSPECTIVE OF PHYSICAL FITNESS WITH THE APPLICATION OF THE RAMPAGE METHOD

ABSTRACT

In this study on the effect of physical education lesson prepared by RAMPAGE method on the health-related physical fitness of children aged 9-12; body mass index (BMI) and some physical fitness tests and assessments are shown separately.

The data of this study for the years March 2022 and May 2022 consists of students of Ata College between the ages of 9-12 (3rd and 6th grades) who attend physical education classes. As a method, it is carried out using the experimental model of the quantitative research type. The first test and the post test are applied with the control (n:30) and performance (n:34) groups formed by random selection. SPSS 25.0 was used for statistical analysis. Results of statistical analysis; A variable was found in the standing long jump (SLJ) measurements between the performance group (PG) and the control group (CG) ($p < 0.05$). ($P > 0.05$) KG, BMI was 19.57 ± 3.50 in the pre-test and 19.79 ± 3.61 in the post-test. PG, BMI was 20.15 ± 3.23 in the pre-test and 20.26 ± 3.14 in the post-test. CG was 106.33 ± 20.604 in the SLJ pre-test and 107.07 ± 18.94 in the post-test. While PG was 116.03 ± 19.983 in the SLJ pre-test, it was 123.71 ± 20.09 in the post-test. While the CG was 17.03 ± 6.05 in the shuttle pre-test, it was 18.30 ± 8.543 in the post-test. While PG was 14.76 ± 5.89 in the shuttle pre-test, it was 20.97 ± 8.25 in the post-test. While the CG 20Miller running was 15.23 ± 8.95 in the pre-test, it was 20.60 ± 9.06 in the post-test. While the PG was 18.59 ± 10.49 in the 20Miller running pre-test, it was 21.21 ± 10.10 in the post-test. Based on these results, it can be suggested that more comprehensive studies be carried out to examine the physical aspects of individuals in basic physical education education with the RAMPAGE method. It is necessary to take these precautions, to include students of different ages and to use suitability tests with different characteristics.

.Keywords: Physical Education, Health, Physical Development, Fitness, Sport

ASSESSING DIGITAL TRANSFORMATION IN THE AIRLINE INDUSTRY: THE CASE OF TURKISH AIRLINES

Esin Bengü CERAN

Istanbul University, Faculty of Business Administration, Department of Management and Organization, Avcılar Campus

ORCID ID: 0000-0001-6960-795X

ABSTRACT

With technology as advanced as it is today, it is evident that music, books, and commodities have all been digitized, while anything that does not comply with digitalization now faces the risk of being sidelined. Those who refuse to accept digitalization are now in danger of lagging behind and missing out on the opportunities that others are presented with, regardless of whether they are individuals, institutions, or nations. Digital transformation is a process that affects societies starting from the individual, including institutions, and the entire world population. In today's conditions, businesses that are actively involved in the digital transformation process are willing actors in this transformation process because they both reduce costs and provide a competitive advantage. The combination of cloud computing systems, machine learning, the internet of things, AI-supported applications, robotics, and other tools, enabled by Industry 4.0 and digitalization, make it possible for businesses to become integrated into the digitalization process. It is observed that airline companies, which tend to use high technology opportunities, are further ahead than many sectors in the digital transformation process. The airline industry, which is advancing to provide the best customer experience in terms of speed, security, and comfort, seems to be more willing than many sectors to integrate digital transformation tools into business processes. Studies on the level of sectoral practices in adaptation to the digital transformation process become important at this point. This study aims to examine the applications of airline companies in the digital transformation process in the context of Türkiye. For this purpose, the digital transformation applications of Turkish Airlines, which is a leader in the Turkish airline transportation industry, were examined with the descriptive analysis method. With the help of the qualitative research results it has been determined that the institution has implemented digital transformation tools not only at the customer relations level but throughout all business processes, and it has been revealed that it includes applications in this direction throughout the entire value chain process. It is thought that the study is essential in terms of examining digital transformation practices in the local environment and incorporating them into the literature.

Keywords: Digitalization, Digital Transformation, Air Transportation Industry

TOMRUK ÜRETİM SÜRECİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ: DÜZCE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİSİ ÖRNEĞİ

Mesut YALÇIN

Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Düzce, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-5181-9484

ÖZET

Bu çalışmada, ülkemizdeki tomruk üretim süreçlerinde biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisiyle meydana gelen sorunlar ve bu sorunlara karşı alınabilecek önlemler, Düzce yöresi orman ürünleri sanayisindeki bazı fabrikalar ölçeğinde incelenmiştir. Ormandan başlayıp ürüne dönüştükten sonra son kullanım yerine varıncaya kadar odun farklı süre ve mekanlarda bekletilebilmekte ve bu süreçte çok çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlere maruz kalması söz konusu olabilmektedir. Bekleme süresi ve bekletilme koşulları odunun kalite ve ekonomik değeri üzerinde oldukça önemli bir faktördür. Düzce yöresindeki orman ürünleri fabrikalarında yapılan araştırmada, sektör temsilcilerinin tomruk ihtiyacını karşılamada karşılaştıkları en önemli sorunlar, standartlara uygun tomruk tasnifleme ve ihale süreçlerindeki problemler olduğu görülmüştür. Ayrıca depolama süresi ve koşullarının tomruk kalitesi ve tomruktan kereste üretimi üzerine etkileri araştırıldığında, toplam hammaddedeki yaklaşık değer kayıplarının %40-60 olduğu ifade edilmiştir. Bu değer kayıpları ağaç türlerine göre değişiklik göstermekle birlikte en önemli sebepleri, çürüklük ve renklenme olduğu belirtilmiştir. İlgili işletmelerin bu tür problemler karşı alınabilecek en etkili çözüm önerileri, tasnif sınıflandırmanın uygun yapılması, kış kesimlerinin yapılması, ihale süreçlerinin kısaltılması olarak belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düzce orman ürünleri sanayi, Tomruk, Sorunlar ve çözüm önerileri.

PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE LOG PRODUCTION PROCESS AND SOLUTION SUGGESTIONS: DUZCE FOREST PRODUCTS INDUSTRY EXAMPLE

ABSTRACT

In this study, the problems that occur due to the influence of biotic and abiotic factors in the log production processes in our country and the measures that can be taken against these problems were examined on the scale of some factories in the forest products industry of Düzce region. After starting from the forest and turning into a product, wood can be kept in different times and places until it reaches the final use, and during this process, it may be exposed to a wide variety of biotic and abiotic factors. Waiting time and waiting conditions are very important factors on the quality and economic value of wood. In the research

conducted in forest products factories in the Düzce region, it was seen that the most important problems faced by sector representatives in meeting their log needs were problems in log classification in accordance with standards and tender processes. In addition, when the effects of storage time and conditions on log quality and timber production from logs were investigated, it was stated that the approximate value loss in the total raw material was 40-60%. Although these value losses vary according to tree species, the most important reasons are stated to be rot and discoloration. The most effective solution suggestions that can be taken by the relevant enterprises against such problems are stated as appropriate classification, winter cutting, and shortening of the tender processes.

Keywords: Duzce forest products industry, Logging, Problems and solution suggestions.

1. GİRİŞ

Düzce ili 126960 Ha verimli, 4732 Ha bozuk orman olmak üzere toplam 131692 Ha'lık ormanlık alana sahiptir. Bu durumda Düzce ilinin ormanlık alanlarının yaklaşık %97'si verimli (normal) orman olduğu söylenebilir. Ülkemiz geneli göz önüne alındığında Düzce toplam ormanlık alana oranla en yüksek verimli orman oranına sahip il olma özelliğine sahiptir (OGM, 2021). Bu bakımdan, Düzce ili orman ürünleri sanayisi ihtiyacı olan odun hammaddesini bölgeden sağlama potansiyeline sahiptir. Ülkemizin 2021 yılı itibariyle toplam odun hammaddesi üretimi 27 735 268 m³'tür. Düzce'de aynı yıl itibariyle toplam odun üretimi 371 697 m³ olarak gerçekleşmiştir (OGM, 2021).

Odun hammaddesi kalitesi üretim öncesi ve üretim sonrasında meydana gelebilecek doğal ve yapay faktörlerden etkilenebilmektedir. Doğal kusurlar; budak oluşumu, reaksiyon oluşumu, eğrilik, boyut standardı v.b. sayılabilir. Yapay etkenler ise biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisiyle meydana gelmekte olup özellikle tomruk üretiminden yarı mamul ve mamul haline gelinceye kadarki süreçte meydana gelen kusurlardır (Ünver ve Acar, 2005).

Odun hammaddesinin, üretim ve bölmeden çıkarma aşamalarında çeşitli nedenlerden dolayı miktar ve kalite kayıplarına uğradığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Gürtan (1975), tarafından yapılan tomruk üretim alanlarında yapılan kesme ve bölmeden çıkarma işlemleri sonrasında üründe %15-17 oranında materyal kaybı meydana geldiği ortaya konulmuştur. Başka bir çalışmada ise hasat faaliyetleri sırasında odun hammaddesinde meydana gelen ise tomruk üretim sürecinde meydana gelen bozunmaların sebep olduğu kalite kayıplarının odunların maddi değerinde %40'lık bir azalma meydana getirdiğini belirtilmiştir Murphy ve ark.,1985).

Ayrıca tomrukların gerek orman içi rampalarda gerekse orman dışı tomruk depolarında bekletilmesi sürecinde usulüne uygun depo yeri seçimi ve istifleme yöntemleri uygulanmaz ise çok çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisiyle kalite kayıpları ve bunu takriben ekonomik değer kayıpları oluşumu kaçınılmazdır (Yalçın, 2020).

Bu çalışmanın amacı, tomruk üretiminden ara mamul haline gelinceye kadarki süreçte karşılaşılan problemler ve çözüm önerilerinin Düzce yöresinde faaliyet gösteren orman ürünleri sanayisi işletmeleri ölçeğinde irdelenmesidir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırma

2.1.1. Tomruk depolarındaki araştırma ve gözlemler

Bu çalışma ülkemizdeki bazı tomruk depolarında gerçekleştirilen bir çalışma esnasında edinilen gözlemlerin ve Düzce İlinde faaliyet gösteren bazı kereste fabrikalarına karşılaştıkları sorunlar ve tercih ettikleri çözüm önerilerine ilişkin verdikleri cevapların değerlendirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda gerek depolardaki bekletilen odun emvallerinin durumu, gerekse depolama koşulları ve yönetimi incelenmiştir. Sonuç olarak tomrukların kalite ve ekonomik değerleri üzerine etkili faktörler bölge özelinde tespit edilmiştir.

2.1.2. Tomruk kalitesinin orman ürünleri sanayisine etkisinin belirlenmesi

Tomruk depolarından hammadde temin eden orman ürünleri işletmelerinin karşılaştıkları sorunların irdelenmesi amacıyla bazı işletmelerin görüşleri sorulmuştur. Bu kapsamda orman ürünleri işletmeleri açısından zengin bir konumda olan Düzce yöresindeki 6 farklı fabrikada yüz yüze görüşme metoduna göre 12 farklı soru sorulmuştur. Görüşme esnasında işletme sahiplerinin konuya ilişkin yaptıkları yorumlarda bu kapsamda dikkate alınmıştır. Sorulan sorular Tabloda verilmiştir.

Tablo 1. İşletmeler yöneltilen sorular**İşletmelere Yöneltilen Sorular**

1) Depolardan ve ormandan hangi ağaç türlerini temin ediyorsunuz? Kayın, meşe, Göknar, Sarıçam, Karaçam, İhlamur
2) Tomruk satın alma yönteminiz? İhale, dikili
3) Yıllık tomruk alım miktarınız?
4) Tomruk alımı yapılırken karşılaştığınız en önemli problem? (Önem sırasına göre) İhale süreçleri, tomruk tasnifleme, depolara ulaşım, fiyat istikrarsızlığı
5) Tomruk satın alındığında kalite anlamında karşılaştığınız en önemli problem? (Önem sırasına göre) Çürük, çatlak, renklenme, budaklık, böcek yeniği, boylama
6) Tomrukların kalite bozukluklarından (çürük, budak, renklenme...) kaynaklanan verim kaybı ortalama ne kadardır? (Malzeme kaybı olarak (%)) %; 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 ve 80
7) Satın aldığımız tomrukların ne kadarı çürük gelmektedir? (%) %; 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 ve 80
8) Satın aldığımız iğne yapraklı tomrukların ne kadarı renklenmiş gelmektedir? (%) %; 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 ve 80
9) Depolama koşullarından kaynaklı tomruk kalite problemleri önlemek için çözüm önerilerini sıralanması <ul style="list-style-type: none">• İhale süreçlerinin kısaltılması• Dikili satış uygulamasının benimsenmesi• İşletmelerin piyasa taleplerini alarak tomruk üretimi yapması (miktar ve ağaç türü)• Kış kesimlerinin yapılması• Tasnif sınıflandırmanın uygun yapılması• 25000 m3 altında üretim yapan işletmelerde tahsisli ihale uygulanması• Depolarda kalite sınıflandırmasını bilen uzmanların istihdamı
10) Hangi sektöre yarı ürün sağlamaktasınız? Mobilya, inşaat
11) Renklenmiş malzemeler üretim sonrası tomruk değerini ne kadar düşürmekte? (Fiyat olarak (%)) %; 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 ve 80
12) Ardaklanmış malzemeler üretim sonrası tomruk değerini ne kadar düşürmekte? (Fiyat olarak (%)) %; 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 ve 80

2.2. Bulgular

Düzce yöresinde orman ürünleri fabrikalarının kullandıkları ağaç türleri farklılık göstermektedir. İl düzeyinde odun hammaddesi ihtiyacı karşılanması amacıyla işletmelerin tamamı kayın (%100) ağaç türünü kullanırken %85'i ise meşe kullanmaktadır. Ancak işletmelerin miktar olarak bu ağaç türlerinden ne kadar kullandıkları araştırılmamıştır. Kullanılan tomrukların %85'i inşaat sektörüne, %50'si ise mobilya sektörüne yönelik ara ürün sağladığını belirtmişlerdir. Katılımcıların bazıları hem inşaat hem de mobilya sektörüne birden ara ürün çıkardığını belirtmişlerdir.

Tomruk satım alımına ilişkin yapılan değerlendirmede, işletmelerin yaklaşık %85'i ihale usulü depodan veya rampadan, %35'i ise dikili satış esasına göre satın aldığını belirtmişleridir. Bazı işletmeler hem ihale usulü depodan ve rampadan hem de dikili satış

usulüne göre satın alma işlemi yaptığını belirtmiştir. İşletmelerin yıllık tomruk alım miktarları çok değişken olmakla birlikte ortalama 100 m³ ile 8000 m³ arasında değiştiği görülmüştür.

Tomruk kalite bozukluklarından kaynaklanan verim kayıpları, katılımcıların %84'üne göre %40 ile %60 arasında olduğu belirtilmiştir.

Satın alınan tomrukların ne oranda çürük olduğu sorulduğunda, katılımcıların tamamı tomrukların %5 ile %30 arasında çürük olduğunu belirtmişlerdir. Tomruklardaki renklenme problemi sorulduğunda ise katılımcıların %85'üne göre satın alınan iğne yapraklı ağaçların %30 ile %45'sinin renklenmiş olarak geldiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda katılımcıların %85'i renklenme probleminin üretim sonrası malzeme fiyatlarını %60-70 arasında düşürdüğünü belirtmektedirler. Kayın tomruklarında meydana gelen ardaklanmaların malzemelerdeki değer kaybı ise katılımcıların %85'ine göre %25-50 arasında olduğu belirtilmiştir.

Tomruk alımı yapılırken karşılaşılan problemler irdelendiğinde katılımcıların verdiği cevaplara göre sırasıyla; ihale süreçleri esnasında karşılaşılan sorunlar, tomruk tasnifinde yapılan hatalardan doğan sorunlar, fiyat istikrarsızlığından doğan sorunlar ve depolara ulaşım sorunu olarak belirtilmiştir. Bu durumda depolara ulaşım sorunu en az sorun olarak belirtilmiştir. Bunun nedeni olarak son yıllarda depoya ulaşımı sağlayan yolların genel olarak asfaltlanmış olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. İhale süreçleri en önemli sorun olarak görülmüştür. Ancak bu çalışma 2018 tarihinde yapıldığından son yıllardaki ihale süreçleri ile yapılan yeniliklerin katılımcılar üzerindeki etkisini ölçülmemiştir. Ayrıca 2018 yılından sonra tomruk fiyatlarındaki ani yükselişler nedeni ile fiyat istikrarsızlığı probleminin katılımcılar üzerinde daha da ekili olacağı düşünülmektedir.

“Tomruk satın alındığında kalite anlamında karşılaşılan en önemli sorunlar nelerdir?” sorusuna katılımcıların verdiği cevaplar önem sırasına göre sırasıyla; çürüklük, budaklık, renklenme, çatlak, tomruk boylama ve böcek yenikleridir. Katılımcıların %85'i böcek yenliğini en düşük kalite sorunu olarak belirtmişlerdir.

Depolama koşullarından kaynaklı tomruk kalite problemleri önlemek için belirlediğimiz çözüm önerilerinin sıralaması işletmeler tarafından yapılmıştır. Yapılan sıralamada önem sırasına göre;

- tasnif sınıflandırmanın uygun yapılması,
- kış kesimlerinin yapılması,
- ihale süreçlerinin kısaltılması,
- depolarda kalite sınıflandırmasını bilen uzmanların istihdamı,

- işletmelerin piyasa taleplerini alarak tomruk üretimi yapması (miktar ve ağaç türü),
- dikili satış uygulamasının benimsenmesi,
- 25000 m³ altında üretim yapan işletmelere de tahsisli ihale uygulanması

olarak belirtilmiştir.

3. SONUÇ

- Düzce yöresinde işletmelerin tamamında kayın ağaç türünü kullanılmaktadır.
- Tomruk kalite bozukluklarından kaynaklanan verim kayıpları, katılımcıların %84'üne göre %40 ile %60 arasında olduğu belirtilmiştir.
- Tomruk alımında karşılaşılan en önemli problemler sırasıyla; ihale süreçleri esnasında karşılaşılan sorunlar, tomruk tasnifinde yapılan hatalardan doğan sorunlar, fiyat istikrarsızlığından doğan sorunlar olarak ortaya çıkmıştır.
- İşletmelerin problemlere karşı alınabilecek en önemli çözüm önerileri; tasnif sınıflandırmanın uygun yapılması, kış kesimlerinin yapılması, ihale süreçlerinin kısaltılmasıdır.

KAYNAKÇA

- Gürtan, H. 1975. Dağlık ve sarp arazili ormanlarda kesim ve bölmeden çıkarma işlerinde uğranılan kayıpların saptanması ve bu işlemlerin rasyonelasyonu üzerine araştırmalar, Tübitak Yayınları, No:250, TOAG Seri No:38, Ankara
- Murphy, G., Twaddle, A.A. 1985. Techniques for the assessment and control of log value recovery in the new zealand forest harvesting industry. in: Proceedings of The 9th Annual Meeting of Council on Forest Engineering, Mobile, Al, 1985.
- OGM, 2021. Orman Genel Müdürlüğü. <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler>.
- Ünver, S., & Acar, H.H. 2005. Odun hammaddesi üretim çalışmalarının odun kalite sınıfları üzerine olan etkileri Artvin Orman Fakültesi Dergisi 6 (1-2), 128-134.
- Yalcin, M. 2020. Problems encountered in log depots and measures to combat them: A review. BioResources, 15(1), 2082-2095. 10.15376/biores.15.1.Yalcin

A LIBRARY FOR MANAGING PAGE TRANSITIONS IN ANDROID APPLICATIONS – MEDUSA

Selim TOKSAL

Trendyol, Department of Technology, İstanbul, Turkey

ORCID ID: 0009-0005-6639-7113

Mert Nevzat YÜKSEL

Trendyol, Department of Technology, İstanbul, Turkey

ORCID ID: 0009-0002-1123-0859

Ceren ULUS

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-2086-6381

Zehra Sude SARI

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-0341-6488

M. Fatih AKAY

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-0780-0679

ABSTRACT

Android applications are easier to use, have less workload and have better performance than classic websites. One of the most important things to consider when developing applications is the amount of work involved. Setting up page transitions and managing the structure by expanding it in a healthy way as the project grows constitute a large part of the developing effort. Establishing and managing a stack algorithm can become an expensive task due to reasons such as the life cycle of page transition structures in different tabs being difficult to understand and manage and screen transitions working undesirably in multi-page structures. This study aims to develop an open-source Android library that simplifies page transition structures (partial operations) during the development process. For this purpose, firstly the Android library has been developed using Kotlin. Then, a single-stack algorithm has been created for screen transitions and its use has been supported for applications/pages with and without sub-menus. After the stack structures have been created, the screens have been grouped and the feature of closing the opened pages simultaneously with a single command has been added. The results show that the effort required to develop Trendyol Android applications was reduced by 40% using the developed library. In addition, this library saved an average of one month in the development of Android applications.

Keywords: Android Applications, Android Library, Page Transitions

INTRODUCTION

Internet traffic is defined as a large network that includes traffic from websites and mobile applications. Mobile application traffic consists of data sent and received by Android and iOS applications. Recently, mobile application traffic has increased as they are used on a daily basis and mobile applications are preferred over websites. This demand, especially on the Android side, is increasing day by day. There are 2.87 million applications in the Google Play Store, and this number continues to increase with the applications uploaded by Android developers.

Android application development must be based on page transitions, and the code structure must be expanded and managed in an impeccable manner as the project grows. Setting up and managing the stack algorithm for each tab becomes an expensive task over time. Aside from the fact that the lifecycle of page transition structures is difficult to understand and manage, screen transitions can behave undesirably in a structure with multiple page transitions. Also, in applications with submenus, it is difficult to create and manage the stack structure for each tab. Open pages may not close, or if these pages appear in the background, additional memory is consumed. In addition, long code repetitions may occur during page transitions when developing the application. Page transitions may constantly repeat 6-7 lines that can be considered copies of each other. This increases the cost due to unnecessary memory consumption and time wastage. Due to these situations, the developer's need to manage the stack algorithm during page transitions with a simpler library has increased.

In this study, it is aimed to develop a library that simplifies page transition structures (fragment transactions) in application development so that application developers can easily manage page transitions. It also aims to avoid code repetition by performing operations with only 1 line.

This paper is organized as follows: Section 2 introduces related literature. The details of Medusa are described in Section 3. The results and discussion are presented in Section 4. Section 5 concludes the paper.

LITERATURE REVIEW

In recent years, many methods have been used for managing single/multiple page transition structures in android applications. (Carolina Neves et al., 2023) presented an evaluation of the impact of the new single activity architecture on the energy consumption, Central Process

Unit (CPU) and memory usage of Android applications. In the evaluation, they developed four Android applications: two applications following the single activity architecture (with basic and advanced complexity) and two applications following the traditional architecture (with basic and advanced complexity). Then, they statistically analyzed the energy consumption, CPU and memory usage of these four applications. In the results, it was observed that there was a significant difference between single and multi-activity architectures. (Thanh-Dang Diep and Karl Furlinger, 2021) proposed an approach to eliminate obscurity between non-blocking data structures and distributed memory machines. In the study, they presented a global memory management scheme to solve the problem of safe memory retrieval. (Grant Allen, 2021) provided explanations on how Android applications could be released and how to maintain these applications. (Ao Liu et al., 2019) presented the BSSimulator tool for static back-stack migration analysis. This tool includes two types of graph structures, the activity start graph, which represents activity transitions, and the back stack transition graph, which simulates changes in the back stack. In the experimental results, it was observed that the proposed backstack migration analysis outperforms the state-of-the-art analysis by 29.8%. (Ypungfeng Li et al., 2017) presented an approach to model the Fragment's life cycle and its relationship with the Activity's life cycle. Additionally, a tool called FragDroid, based on FlowDroid, was also introduced in the study. Experimental results show that the overhead of using FragDroid to analyze Android applications was 17%. (Jue Wang et al., 2016) presented a study focusing on detecting energy inefficiency problems in Android applications. In the results, it was observed that the proposed GreenDroid can analyze Android applications. (Dave MacLean and Satya Komatineni, 2014) presented a comparison of screens on Android. (Hay Roe, 2013) presented a vulnerability in the Android Framework that disrupts the sandbox environment. This vulnerability was a security bug that affects many Android applications. The vulnerability found has been fixed in Android KitKat. (Danny Hendler et al., 2010) presented a linearizable and scalable concurrent heap algorithm with a single elimination sequence used as the backoff scheme for a simple, lock-free heap. (P.T. Devanbu and S.G. Stubblebine, 2002) provided a review of approaches that can detect breaches while placing limited demands on the resources of the secure computing platform. These detected violations consist of invariants of the data structure.

DETAILS OF THE MEDUSA

In this study, an Android library has been first developed using the Kotlin programming language. Then, a single-stack algorithm has been established for screen transitions and its use has been supported for applications/pages without submenus.

Stacks are data structures that work with the logic of "last in first out". Stacks are often preferred in mobile application development. In the library developed in this study, the pages of the application have been accepted as data. The structure of the stack algorithm is given in Figure 1.

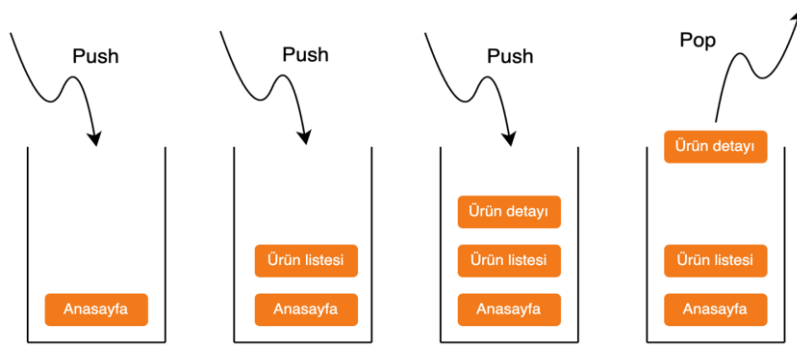


Figure 1. Diagram of Stack Algorithm

The proven single-stack algorithm has been extended. A representative scheme of the extended single stack algorithm is given in Figure 2. For applications with submenus, it has been ensured that the stack of the previous tab would be preserved when switching between different tabs and that the application would continue where it left off after pressing the back button on the phone. In this system, the intermediate pages have been positioned so that they are not closed until their turn comes.

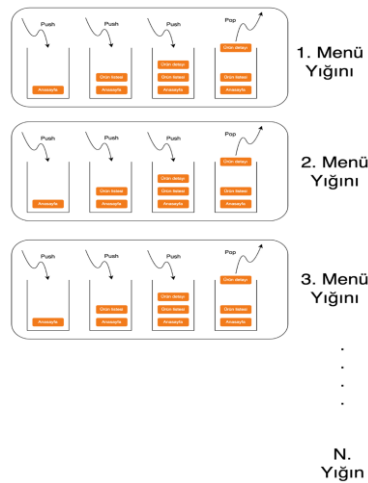


Figure 2. Diagram of Extended Single Stack Algorithm

After the stack structures have been set up, the screens have been opened in groups. In addition, the open pages have been set to close simultaneously with a single command. Animation guides have been provided for opening and closing the page, which are used for page transitions. Thus, animations for page transitions can be easily added by developers. The most commonly used animations for page transitions have been defined and supported in the library itself, so that these animations can be applied to the project being developed without the need to write additional animation code.

A simple Application Programming Interface (API) has been prepared so that the developed library can be easily used by other Android application developers. In this way, the number of code repetitions in the screen transitions provided by Android has been reduced and their use has been facilitated.

RESULTS AND DISCUSSION

With the developed library,

- The effort in the Trendyol Android application development process has been reduced.
- For companies developing Android applications, about one month of time for new projects.
- The effort for new features has been reduced by 40% thanks to the ease of integration and use.

It has been made possible to keep and manage pages in multiple tabs on the stack separately, without the need to set up a stack structure for page transitions when developing an Android project with this developed library.

CONCLUSION

The most basic situation to pay attention to when developing Android applications is to set page transitions. As the project grows, it is necessary to expand and manage the structure here in an accomplished way. However, establishing and managing the stack algorithm for each tab becomes a costly task over time. For this reason, in this project, Medusa, a library that facilitates fragment operations in the Android application development process, was developed with Kotlin. Results showed that using the developed library reduced the effort required to develop Trendyol Android applications by 40%. Furthermore, this library saved an average of one month of development time for Android applications.

REFERENCES

- Allen, G. (2021). Introducing Fragments. In *Android for Absolute Beginners: Getting Started with Mobile Apps Development Using the Android Java SDK* (pp. 193-206). Berkeley, CA: Apress.
- Devanbu, P. T., & Stubblebine, S. G. (2002). Stack and queue integrity on hostile platforms. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 28(1), 100-108.
- Diep, T. D., & Furlinger, K. (2021, March). Nonblocking data structures for distributed-memory machines: stacks as an example. In *2021 29th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP)* (pp. 9-17). IEEE.
- Hay, R. (2013). Android collapses into fragments. IBM Security Systems.
- Hendler, D., Shavit, N., & Yerushalmi, L. (2004, June). A scalable lock-free stack algorithm. In *Proceedings of the sixteenth annual ACM symposium on Parallelism in algorithms and architectures* (pp. 206-215).
- Li, Y., Ouyang, J., Mao, B., Ma, K., & Guo, S. (2017). Data flow analysis on Android platform with fragment lifecycle modeling and callbacks. *EAI Endorsed Transactions on Security and Safety*, 4(11).
- Liu, A., Guo, C., Wang, W., Qiu, Y., & Xu, J. (2019). Static back-stack transition analysis for android. *IEEE Access*, 7, 110781-110793.
- MacLean, D., Komatineni, S., MacLean, D., & Komatineni, S. (2014). *Fragments Fundamentals. Android Fragments*, 1-34.
- Neves, C., Lin, C., Nigam, S., Patapas, D., Eguluz, A., Islam, T., & Malavolta, I. (2023, May). A study on the energy consumption and performance of single-activity android apps. In *2023 IEEE/ACM 7th International Workshop on Green And Sustainable Software (GREENS)* (pp. 9-16). IEEE.
- Wang, J., Liu, Y., Xu, C., Ma, X., & Lu, J. (2016, September). E-greenDroid: effective energy inefficiency analysis for android applications. In *proceedings of the 8th Asia-Pacific Symposium on Internetware* (pp. 71-80).

DEJENERE BELL-HERMITE TABANLI EULER POLİNOMLARI ÜZERİNE**Mehmet ACIKGOZ**

University of Gaziantep, Faculty of Arts and Science, Department of Mathematics, TR-27310

ORCID ID: 0000-0003-1091-9697**Ugur DURAN**

İskenderun Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Basic Sciences of Engineering, Central Campus, TR-31200, Hatay, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5717-1199**ÖZET**

Özel polinomlar ve sayılar, fizik, matematik, uygulamalı bilimler, mühendislik ve diferansiyel denklemler, sayı teorisi, fonksiyonel analiz, kuantum mekaniği, matematiksel analiz, matematiksel fizik ve diğer ilgili araştırma alanlarını kapsayan çok çeşitli bilim alanlarında büyük öneme sahiptir. Örneğin Bernoulli polinomları ve sayıları, asal sayıların dağılımıyla bağlantısı olan Riemann zeta fonksiyonuyla yakından ilişkilidir. Özel polinomlar teorisindeki en önemli polinomlardan bazıları Gould-Hopper, Bell, Euler, Bernoulli, Hermite ve Genocchi polinomlarıdır. Son zamanlarda söz konusu polinomlar ve bunların çeşitli genellemeleri birçok fizikçi ve matematikçi tarafından yoğun bir şekilde ele alınmakta ve araştırılmaktadır. Son zamanlarda, polilogaritma fonksiyonu ve poli-üstel fonksiyon tarafından geliştirilen çeşitli özel polinomlar ve dejenere üstel fonksiyon tarafından genişletilen çeşitli özel polinomlar birçok yazar tarafından incelenmiştir.

Son zamanlarda Duran (Degenerate Bell-Hermite-Based Bernoulli Polynomials, SILK ROAD 2. International Scientific Research Congress, 2023), α mertebesinde Hermite-Bell tabanlı dejenere Bernoulli polinomlarını tanıttı. Daha sonra yazar çeşitli özellikleri, ilişkileri ve formüllerini araştırdı.

Bu çalışmada, Hermite-Bell tabanlı dejenere Bernoulli polinomlarının tanımından ilham alarak ve motive ederek, Hermite-Bell tabanlı Euler polinomlarının dejenere formunu ele alıyoruz ve dejenere Bell polinomları ve dejenere Hermite polinomları ile ilgili bazı toplama formülleri dahil olmak üzere bazı yararlı ilişkiler ve özellikler türetiyoruz.

Anahtar Kelimeler: Euler polinomları; Hermite polinomları; Bell polinomları; dejenere üstel fonksiyonu.

ON DEGENERATE BELL-HERMITE-BASED EULER POLYNOMIALS**ABSTRACT**

Special polynomials and numbers possess much importance in multifarious areas of sciences, such as physics, mathematics, applied sciences, engineering, and other related research fields

covering, differential equations, number theory, functional analysis, quantum mechanics, mathematical analysis, mathematical physics, and so on. For example, Bernoulli polynomials and numbers are closely related to the Riemann zeta function which possesses a connection with the distribution of prime numbers. Some of the most significant polynomials in the theory of special polynomials are the Gould-Hopper, Bell, Euler, Bernoulli, Hermite, and Genocchi polynomials. Recently, the aforesaid polynomials and their diverse generalizations have been densely considered and investigated by many physicists and mathematicians. Recently, several special polynomials generalized by the polylogarithm function and poly-exponential function, and diverse special polynomials extended by the degenerate exponential function have been studied by many authors.

Recently, Duran (Degenerate Bell-Hermite-Based Bernoulli Polynomials, SILK ROAD 2. International Scientific Research Congress, 2023) introduced Hermite-Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of order α . Then, the author investigated several properties, relations, and identities.

Here, by inspiring and motivating the definitions of Hermite-Bell-based degenerate Bernoulli polynomials, degenerate Hermite-based Euler polynomials of order α and degenerate Bell-based Euler polynomials of order α , we introduce a degenerate version of Hermite-Bell-based Euler polynomials and investigate diverse formulae and properties covering some summation formulas related to the degenerate Bell polynomials and degenerate Hermite polynomials. Moreover, we provide several correlations related to the degenerate Hermite-Bell-based Stirling polynomials of the second kind, the degenerate Bell polynomials and the degenerate Stirling number of the second kind.

Keywords: Euler polynomials; Bell polynomials; Hermite polynomials; degenerate exponential function.

1. Introduction

Throughout the familiar symbols C , R , Z , N and N_0 are referred to the set of all complex numbers, the set of all real numbers, the set of all integers, the set of all natural numbers, and the set of all non-negative integers, respectively.

For $\lambda \in C$, the λ -falling factorial $(x)_{n,\lambda}$ is defined by (see [1,4,6-8])

$$(x)_{n,\lambda} = \begin{cases} x(x-\lambda)(x-2\lambda)\cdots(x-(n-1)\lambda), & n = 1, 2, \dots \\ 1, & n = 0. \end{cases} \tag{1.1}$$

In this case $\lambda = 1$, the λ -falling factorial reduces to the familiar falling factorial as follows

$$(x)_{n,1} := (x)_n = x(x-1)\cdots(x-n+1) \text{ and } (x)_0 = 1.$$

The $\Delta_{\lambda,x}$ difference operator with respect to x is defined by (cf. [1,4,6-8])

$$\Delta_{\lambda,x} f(x) = \frac{1}{\lambda} (f(x+\lambda) - f(x)), \quad \lambda \neq 0. \quad (1.2)$$

The degenerate exponential function $e_\lambda^x(t)$ is defined as follows (see [1,4,6-8])

$$e_\lambda^x(t) = (1 + \lambda t)^{\frac{x}{\lambda}} \text{ and } e_\lambda^1(t) := e_\lambda(t). \quad (1.3)$$

It is readily seen that $\lim_{\lambda \rightarrow 0} e_\lambda^x(t) = e^{xt}$. From (1.1) and (1.3), we obtain the following relation

$$e_\lambda^x(t) = \sum_{n=0}^{\infty} (x)_{n,\lambda} \frac{t^n}{n!}, \quad (1.4)$$

which satisfies the following difference rule

$$\Delta_{\lambda,x} e_\lambda^x(t) = t e_\lambda^x(t). \quad (1.5)$$

Note that $e_\lambda^1(t) := e_\lambda(t)$. The degenerate logarithm function is defined as follows (cf. [8])

$$\log_\lambda(1+t) := \frac{(1+t)^\lambda - 1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \sum_{\ell=1}^{\infty} (\lambda)_\ell \frac{t^\ell}{\ell!},$$

which holds the following relations with the degenerate exponential function:

$$\log_\lambda(e_\lambda(1+t)) = 1+t \text{ and } e_\lambda(\log_\lambda(1+t)) = 1+t.$$

The classical Euler polynomials $E_n(x)$ and the degenerate Euler $E_{n,\lambda}(x)$ polynomials are given as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} E_n(x) \frac{t^n}{n!} = \frac{t}{e^t - 1} e^{xt} \text{ and } \sum_{n=0}^{\infty} E_{n,\lambda}(x) \frac{t^n}{n!} = \frac{t}{e_\lambda(t) - 1} e_\lambda^x(t) \quad (|t| < \pi).$$

One can look at the references [4,5,7,8,10-12] to see the various applications of Euler polynomials.

The Euler polynomials $E_n^{(\alpha)}(x)$ of order α are defined as follows (cf. [4,5,7,8,10-12]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} E_n^{(\alpha)}(x) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e^t - 1} \right)^\alpha e^{xt} \quad (|t| < \pi). \quad (1.6)$$

Setting $x = 0$ in (1.6), we get $E_n^{(\alpha)}(0) := E_n^{(\alpha)}$ known as the Euler numbers of order α . We also note that when $\alpha = 1$ in (1.6), the polynomials $E_n^{(\alpha)}(x)$ and numbers $E_n^{(\alpha)}$ reduce to the classical Euler polynomials $E_n(x)$ and numbers E_n .

The degenerate Euler polynomials $E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x)$ of order α are defined as follows (cf. [4,8]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t) - 1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t). \tag{1.7}$$

Letting $x=0$ in (1.7), we obtain $E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(0) := E_{n,\lambda}^{(\alpha)}$ known as the degenerate Euler numbers of order α . We also note that when $\alpha = 1$ in (1.7), the polynomials $E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x)$ and numbers $E_{n,\lambda}^{(\alpha)}$ reduce to the degenerate Euler polynomials $E_{n,\lambda}(x)$ and numbers $E_{n,\lambda}$.

The Stirling numbers of the second kind $S_2(n, k)$ and degenerate Stirling numbers of the second kind $S_{2,\lambda}(n, k)$ are defined (cf. [1-12]) by means of the following generating functions:

$$\frac{(e^t - 1)^k}{k!} = \sum_{n=0}^{\infty} S_2(n, k) \frac{t^n}{n!} \text{ and } \frac{(e_\lambda(t) - 1)^k}{k!} = \sum_{n=0}^{\infty} S_{2,\lambda}(n, k) \frac{t^n}{n!}. \tag{1.8}$$

From (1.8), we get the following relations for $n \geq 0$:

$$x^n = \sum_{k=0}^n S_2(n, k)(x)_k \text{ and } (x)_{n,\lambda} = \sum_{k=0}^n S_{2,\lambda}(n, k)(x)_k. \tag{1.9}$$

The bivariate Bell polynomials are defined as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_n(x; y) \frac{t^n}{n!} = e^{xt} e^{y(e^t - 1)}. \tag{1.10}$$

When $x=0$, $Bel_n(0; y) := Bel_n(y)$ called the classical Bell polynomials (also called exponential polynomials) given by means of the following generating function (cf. [2-7,9]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_n(y) \frac{t^n}{n!} = e^{y(e^t - 1)}. \tag{1.11}$$

The Bell numbers Bel_n are attained by taking $y=1$ in (1.11), that is $Bel_n(0;1) = Bel_n(1) := Bel_n$ and are given by the following exponential generating function:

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_n \frac{t^n}{n!} = e^{(e^t - 1)}. \tag{1.12}$$

The Bell polynomials have been intensely investigated and studied by several mathematicians, cf. [1-7,9] and see also the references cited therein.

The usual Bell polynomials and Stirling numbers of the second kind satisfy the following relation (cf. [2,9]):

$$Bel_n(y) = \sum_{m=0}^n S_2(n, m) y^m. \tag{1.13}$$

The degenerate bivariate Bell polynomials are defined as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_{n,\lambda}(x; y) \frac{t^n}{n!} = e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t) - 1). \tag{1.14}$$

When $x=0$, $Bel_{n,\lambda}(0;y) := Bel_{n,\lambda}(y)$ called the degenerate Bell polynomials and also when $x=y=0$, $Bel_{n,\lambda}(0;0) := Bel_{n,\lambda}$ called the degenerate Bell numbers.

The Bell-based degenerate Stirling polynomials of the second kind are given by the following generating function (cf. [4]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}S_{2,\lambda}(n,k;x,y) \frac{t^n}{n!} = \frac{(e_\lambda(t)-1)^k}{k!} e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1). \tag{1.15}$$

The Bell-based degenerate Euler polynomials of order α are given by the following exponential generating function (cf. [4]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x;y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t)-1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1). \tag{1.16}$$

The Hermite polynomials $H_n(x,y)$ [3,5,10] are defined by

$$H_n(x,y) = n! \sum_{r=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \frac{y^r x^{n-2r}}{r!(n-2r)!}. \tag{1.17}$$

It is easily seen from (1.17) that

$$H_n(x,0) = x^n.$$

The generating function for Hermite polynomials $H_n(x,y)$ are given by:

$$e^{xt+yt^2} = \sum_{n=0}^{\infty} H_n(x,y) \frac{t^n}{n!}. \tag{1.18}$$

The generating function for degenerate Hermite polynomials $H_{n,\lambda}(x,y)$ are given by:

$$e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(t^2) = \sum_{n=0}^{\infty} H_{n,\lambda}(x,y) \frac{t^n}{n!}. \tag{1.19}$$

The Hermite-Bell mixed polynomials are defined by [5]:

$$\sum_{n=0}^{\infty} HB_n(x,y,z) \frac{t^n}{n!} = e^{xt+yt^2+zt(e^t-1)}, \tag{1.20}$$

which reduce to usual Hermite polynomials (1.18) when $z=0$ and familiar Bell polynomials (1.14) when $y=0$.

Here is the definition of the Hermite-Bell based Stirling polynomials of the second kind as follows [3]:

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}S_2(n,k;x,y,z) \frac{t^n}{n!} = \frac{(e^t-1)^k}{k!} e^{xt+yt^2+zt(e^t-1)}. \tag{1.21}$$

The Hermite-Bell based Euler polynomials of order α are defined by the following exponential generating function [5]:

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}E_n^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e^t - 1} \right)^\alpha e^{xt + yt^2 + z(e^t - 1)}.$$

The degenerate Hermite-Bell based Stirling polynomials of the second kind are introduced by the following generating function [6]:

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}S_{2,\lambda}(n, k : x, y, z) \frac{t^n}{n!} = \frac{(e_\lambda(t) - 1)^k}{k!} e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(t^2) e_\lambda^z(e_\lambda(t) - 1), \quad (1.22)$$

where the degenerate Hermite-Bell mixed polynomials are given as follows

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}n_{,\lambda}(x, y, z) \frac{t^n}{n!} = e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(t^2) e_\lambda^z(e_\lambda(t) - 1), \quad (1.23)$$

which reduce to degenerate Hermite polynomials (1.19) when $z = 0$ and degenerate Bell polynomials (1.11) when $y = 0$.

The degenerate Hermite-Bell based Bernoulli polynomials of order α are defined by the following exponential generating function [6]:

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}B_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t) - 1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(t^2) e_\lambda^z(e_\lambda(t) - 1). \quad (1.24)$$

2. Degenerate Bell-Hermite-Based Euler Polynomials of Order α

In this section, we introduce degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α and investigate multifarious correlations and formulas including summation formulas, derivation rules, and correlations with the degenerate Hermite-Bell based Stirling numbers of the second kind.

We now introduce degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α as follows.

Definition 1 *The degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α are defined by the following exponential generating function:*

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t) - 1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(t^2) e_\lambda^z(e_\lambda(t) - 1). \quad (2.1)$$

Some special cases of the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α are analyzed below.

Remark 1 *In the special case $x = 0$ in (2.1), we acquire the extended degenerate Bell-Euler polynomials of order α , which are also a new extension of the degenerate Euler numbers of order α in (1.7), as follows:*

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(y, z) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t)-1} \right)^\alpha e_\lambda^y(t^2) e_\lambda^z(e_\lambda(t)-1). \tag{2.2}$$

Remark 2 In the special case $x = y = 0$ in (2.1), we acquire degenerate Bell-Euler polynomials ${}_{HB}E_n^{(\alpha)}(y)$ of order, cf. [4], as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(z) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t)-1} \right)^\alpha e_\lambda^z(e_\lambda(t)-1).$$

We also note that

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(1)}(x; y, z) := {}_{HB}E_{n,\lambda}(x; y, z)$$

which we call the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials.

We now perform to derive some properties of the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α and we provide the following theorems without their proofs that can be done by using (2.1) and series manipulation methods.

Theorem 1 Each of the following summation formulae

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} E_{k,\lambda}^{(\alpha)} {}_{HB}E_{n-k,\lambda}(x, y, z) \tag{2.3}$$

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} E_{k,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) {}_{Bel}_{n-k,\lambda}(z) \tag{2.4}$$

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,\lambda}^{(\alpha)}(y, z) (x)_{n-k,\lambda} \tag{2.5}$$

hold for $n \in \mathbb{N}_0$.

We provide an implicit summation formula for the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials by the following theorem.

Theorem 2 The following relationship

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha_1+\alpha_2)}(x_1 + x_2; y_1 + y_2, z_1 + z_2) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,\lambda}^{(\alpha_1)}(x_1; y_1, z_1) {}_{HB}E_{n-k,\lambda}^{(\alpha_2)}(x_2; y_2, z_1) \tag{2.6}$$

is valid for $n \in \mathbb{N}_0$.

One of the special cases of Theorem 2 is given below:

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x+1; y, z) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) (1)_{n-k,\lambda}, \tag{2.7}$$

which is a generalization of the well-known formula for usual Euler polynomials given by

$$E_n(x+1) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} E_k(x) \text{ (cf.[11,12])}.$$

We now provide derivative operator properties for the polynomials ${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z)$ as follows.

Theorem 3 *The derivative operator formulas for the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials*

$$\frac{\partial}{\partial x} {}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = n {}_{HB}E_{n-1,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \tag{2.8}$$

and

$$\frac{\partial}{\partial z} {}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = {}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) - {}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x+1; y, z). \tag{2.9}$$

hold for $n \in \mathbb{N}$.

A recurrence relation for the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials is given by the following theorem.

Theorem 4 *The following summation formula*

$${}_{HB}E_{n,\lambda}(x; y, z) = \frac{{}_{HB}E_{n,\lambda}(x+1; y, z) + {}_{HB}E_{n,\lambda}(x; y, z)}{2} = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) \tag{2.10}$$

holds for $n \in \mathbb{N}_0$.

Remark 3 *The result (2.10) is an extension of the well-known formula for degenerate Euler polynomials given by*

$$({}_x)_{n,\lambda} = \frac{E_{n,\lambda}(x+1) + E_{n,\lambda}(x)}{2} \text{ (cf.[11,12])}.$$

An explicit formula for the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials is given by the following theorem.

Theorem 5 *The following explicit formula*

$${}_{HB}E_{n,\lambda}(x; y, z) = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^{k-1} y^k \binom{k-1}{l} (-1)^{k-l-1} \frac{{}_H H_{n+1,\lambda}(l+x, y)}{n+1}$$

holds for $n \in \mathbb{N}_0$.

We give the following theorem.

Theorem 6 *The following formula including the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of higher-order and degenerate Stirling numbers of the second kind*

$${}_{HB}E_{n,\lambda}(x; y, z) = \frac{n!k!}{(n+k)!} \sum_{l=0}^{n+k} \binom{n+k}{l} {}_{HB}E_{l,\lambda}^{(-k)}(x; y, z) S_{2,\lambda}(n+k-l, m) \tag{2.11}$$

is valid for $n \in \mathbb{N}_0$ and $k \in \mathbb{N}$.

Here, we present the following theorem including the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials and the degenerate Stirling polynomials of the second kind.

Theorem 7 *The following correlation*

$${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = \sum_{l=0}^n \sum_{k=0}^{\infty} \binom{n}{l} (x)_k S_{2,\lambda}(l, k) E_{n-l,\lambda}^{(\alpha)}(y) \quad (2.12)$$

holds for non-negative integers n .

A correlation including the degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α and the degenerate Hermite-Bell based Stirling polynomials of the second kind is stated below.

Theorem 8 *The following summation formula*

$${}_{HB}E_{n,\lambda}(x_1 + x_2, y_1 + y_2, z_1 + z_2) = \frac{n!k!}{(n+k)!} \sum_{l=0}^{n+k} \binom{n+k}{l} {}_{HB}E_{l,\lambda}^{(k)}(x_2; y_2, z_2) {}_{HB}S_{2,\lambda}(n+k-l, k; x_1, y_1, z_2) \quad (2.13)$$

holds for non-negative integers k and n with $n \geq k$.

Recently, implicit summation formulas and symmetric identities for special polynomials have been studied by some mathematicians, *cf.* [1,3-7,10] and see the references cited therein. Now, we investigate some implicit summation formula and symmetric identities for degenerate Hermite-Bell based Euler polynomials of order α .

We note that the following series manipulation formulas hold (*cf.* [1,4-7,10]):

$$\sum_{N=0}^{\infty} f(N) \frac{(x+y)^N}{N!} = \sum_{n,m=0}^{\infty} f(n+m) \frac{x^n}{n!} \frac{y^m}{m!} \quad (2.14)$$

and

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} A(l, k) = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^k A(l, k-l). \quad (2.15)$$

We give the following theorem.

Theorem 9 *The following implicit summation formula*

$${}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = \sum_{n,m=0}^{k,l} \binom{k}{n} \binom{l}{m} (x-\omega)_{n+m,\lambda} {}_{HB}E_{k+l-n-m,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z) \quad (2.16)$$

holds.

Proof. Upon setting t by $t+u$ in (2.1), we derive

$$\left(\frac{2}{e_{\lambda}(t+u)+1} \right)^{\alpha} e_{\lambda}^y \left((t+u)^2 \right) e_{\lambda}^z \left(e_{\lambda}(t+u) - 1 \right) = e_{\lambda}^{-\omega} (t+u) \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z) \frac{t^k}{k!} \frac{u^l}{l!}.$$

Again replacing ω by x in the last equation, and using (2.14), we get

$$e_{\lambda}^{-x}(t+u) \sum_{k,l=0}^{\infty} E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) \frac{t^k u^l}{k! l!} = \left(\frac{2}{e_{\lambda}(t+u)+1} \right)^{\alpha} e_{\lambda}^y \left((t+u)^2 \right) e_{\lambda}^z \left(e_{\lambda}(t+u)-1 \right)$$

By the last two equations, we obtain

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) \frac{t^k u^l}{k! l!} = e_{\lambda}^{x-\omega}(t+u) \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z) \frac{t^k u^l}{k! l!},$$

which yield

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) \frac{t^k u^l}{k! l!} = \sum_{n,m=0}^{\infty} (x-\omega)_{n+m,\lambda} \frac{t^n u^m}{n! m!} \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z) \frac{t^k u^l}{k! l!}.$$

Utilizing (2.15), we acquire

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{HB}E_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) \frac{t^k u^l}{k! l!} = \sum_{k,l=0}^{\infty} \sum_{n,m=0}^{k,l} \frac{(x-\omega)_{n+m,\lambda} {}_{HB}E_{k+l-n-m,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z)}{n! m! (k-l)! (l-m)!} t^k u^l,$$

which implies the asserted result (2.16).

Corollary 1 Letting $k = 0$ in (2.16), the following implicit summation formula holds:

$${}_{HB}E_{l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z) = \sum_{m=0}^l \binom{l}{m} (x-\omega)_{m,\lambda} {}_{HB}E_{l-m,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z).$$

Corollary 2 Upon setting $k = 0$ and replacing x by $x + z$ in (2.16), we attain

$${}_{HB}E_{l,\lambda}^{(\alpha)}(x + \omega; y, z) = \sum_{m=0}^l \binom{l}{m} (x)_{m,\lambda} {}_{HB}E_{l-m,\lambda}^{(\alpha)}(\omega; y, z).$$

Now, we give the following theorem.

Theorem 10 The following symmetric identity

$$\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y, z) {}_{HB}E_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y, z) a^{n-k} b^k = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y, z) {}_{HB}E_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y, z) a^k b^{n-k} \tag{2.17}$$

holds for $a, b \in \mathbb{R}$ and $n \geq 0$.

Proof. Let

$$\begin{aligned} \Upsilon &= \left(\frac{2^2}{(e_{b\lambda}(at)+1)(e_{a\lambda}(bt)+1)} \right)^{\alpha} e_{\lambda}^{2x}(abt) e_{a\lambda}^y((bt)^2) e_{b\lambda}^z((at)^2) \\ &\times e_{b\lambda}^z(e_{b\lambda}(at)-1) e_{a\lambda}^z(e_{a\lambda}(bt)-1). \end{aligned}$$

Then, the expression for Υ is symmetric in a and b , and we derive the following two expansions of Υ :

$$\begin{aligned} \Upsilon &= \sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}E_{n,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y, z) \frac{(at)^n}{n!} \sum_{n=0}^{\infty} {}_{HB}E_{n,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y, z) \frac{(bt)^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y, z) {}_{HB}E_{k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y, z) a^{n-k} b^k \frac{t^n}{n!} \end{aligned}$$

and similarly

$$\Upsilon = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y, z) {}_{HB}E_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y, z) a^k b^{n-k} \frac{t^n}{n!},$$

which gives the asserted result (2.17).

Here is another symmetric identity for ${}_{HB}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y, z)$ as follows.

Theorem 11 Let $a, b \in \mathbb{R}$ and $n \geq 0$. Then the following identity holds:

$$\begin{aligned} &\sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{b-1} \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,b\lambda}^{(\alpha)}\left(i + \frac{b}{a}j + bx_1; y, z\right) {}_{HB}E_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax_2; y, z) a^k b^{n-k} \quad (2.18) \\ &= \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{a-1} \sum_{j=0}^{b-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,a\lambda}^{(\alpha)}\left(i + \frac{a}{b}j + ax_2; y, z\right) {}_{HB}E_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx_1; y, z) a^{n-k} b^k. \end{aligned}$$

Proof. Let

$$\begin{aligned} \Psi &= \frac{2^{2\alpha}}{(e_{b\lambda}(at)+1)^{\alpha+1} (e_{a\lambda}(bt)+1)^{\alpha+1}} (e_{\lambda}(abt)+1)^2 e_{\lambda}^{x_1+x_2}(abt) \\ &\times e_{b\lambda}^y((at)^2) e_{a\lambda}^y((bt)^2) e_{b\lambda}^z(e_{b\lambda}(at)-1) e_{a\lambda}^z(e_{a\lambda}(bt)-1) \\ &= \left(\frac{2}{e_{b\lambda}(at)+1}\right)^{\alpha} \left(\frac{e_{\lambda}(abt)+1}{e_{b\lambda}(at)+1}\right) e_{\lambda}^{x_1}(abt) e_{b\lambda}^y((at)^2) e_{b\lambda}^z(e_{b\lambda}(at)-1) \\ &\times \left(\frac{2}{e_{a\lambda}(bt)+1}\right)^{\alpha} \left(\frac{e_{\lambda}(abt)+1}{e_{a\lambda}(bt)+1}\right) e_{\lambda}^{x_1}(abt) e_{a\lambda}^y((bt)^2) e_{a\lambda}^z(e_{a\lambda}(bt)-1). \quad (2.19) \end{aligned}$$

By (2.1), the formula (2.19) can be expanded as follows

$$\begin{aligned} \Psi &= \left(\frac{2}{e_{b\lambda}(at)+1}\right)^{\alpha} e_{\lambda}^{x_1}(abt) e_{b\lambda}^y((at)^2) e_{b\lambda}^z(e_{b\lambda}(at)-1) \sum_{i=0}^{b-1} (-1)^i e_{b\lambda}^i(at) \\ &\times \left(\frac{2}{e_{a\lambda}(bt)+1}\right)^{\alpha} e_{\lambda}^{x_1}(abt) e_{a\lambda}^y((bt)^2) e_{a\lambda}^z(e_{a\lambda}(bt)-1) \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^j e_{a\lambda}^j(bt) \\ &= \sum_{i=0}^{b-1} \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^{i+j} \left(\frac{2}{e_{b\lambda}(at)+1}\right)^{\alpha} e_{b\lambda}^{i+bx_1}(at) e_{b\lambda}^y((at)^2) e_{b\lambda}^z(e_{b\lambda}(at)-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \times \left(\frac{2}{e_{a\lambda}(bt) + 1} \right)^\alpha e_{a\lambda}^{j+ax_2}(bt) e_{a\lambda}^y \left((bt)^2 \right) e_{a\lambda}^z (e_{a\lambda}(bt) - 1) \\ & = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{b-1} \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,b\lambda}^{(\alpha)} \left(i + \frac{b}{a} j + bx_1; y, z \right) {}_{HB}E_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)} (ax_2; y, z) a^k b^{n-k} \frac{t^n}{n!} \end{aligned}$$

and similarly,

$$\Psi = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{a-1} \sum_{j=0}^{b-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k} {}_{HB}E_{k,a\lambda}^{(\alpha)} \left(i + \frac{a}{b} j + ax_2; y, z \right) {}_{HB}E_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)} (bx_1; y, z) a^{n-k} b^k \frac{t^n}{n!},$$

which means the claimed result (2.18).

3. Conclusion

Here, by inspiring and motivating the definitions of Hermite-Bell-based degenerate Bernoulli polynomials, degenerate Hermite-based Euler polynomials of order α and degenerate Bell-based Euler polynomials of order α , we have defined a degenerate version of Hermite-Bell-based Euler polynomials and investigated diverse formulae and properties covering some summation formulas related to the degenerate Bell polynomials and degenerate Hermite polynomials. Furthermore, we have provided several identities and correlations associated with the degenerate Hermite-Bell-based Stirling polynomials of the second kind, the degenerate Bell polynomials and the degenerate Stirling number of the second kind.

References

- [1] Araci, S., Duran, U., Acikgoz, M. Insight into degenerate Bell-based Bernoulli polynomials with applications, In Progress, 2023.
- [2] L. Carlitz, Some remarks on the Bell numbers. Fibonacci Quart. 18 (1980) 66-73.
- [3] U. Duran, M. Acikgoz, 8. International Blacksea Coastline Countries Scientific Conference, August 29-30, 2022, Sofia, Bulgaria, "On Hermite-Bell Based Stirling Numbers of The First and Second Kinds".
- [4] U. Duran, SILK ROAD 2. International Scientific Research Congress, September 26-27, 2023, Iğdir, Türkiye, "Degenerate Bell-Based Euler Polynomials".
- [5] U. Duran, M. Acikgoz, VI-International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, August 26-27, 2022, Bucharest, Romania, "On Hermite-Bell Based Euler Polynomials of order α ".
- [6] U. Duran, SILK ROAD 2. International Scientific Research Congress, September 26-27, 2023, Iğdir, Türkiye, "Degenerate Bell-Hermite-Based Bernoulli Polynomials".
- [7] Khan, N.; Husain, S. Analysis of Bell based Euler polynomials and their application. Int. J. Appl. Comput. Math. 2021, 7, 195.
- [8] Kim, D.S.; Kim, T.; Ryoo, C.S. Generalized type 2 degenerate Euler numbers. Adv. Stud. Contemp. Math. Kyungshang 2020, 30, 165-169.
- [9] Kim, T., Kim, D.S. Degenerate polyexponential functions and degenerate Bell polynomials. J. Math. Anal. Appl. 487(2), 124017 (2020).

- [10] Kurt, B. Notes on the Hermite-based poly-Euler polynomials with a q -parameter. Notes on Num. Theo. Dis. Math., 26 (3), 2020, 74-82.
- [11] Q.-M. Luo, F. Qi and L. Debnath, Generalizations of Euler numbers and polynomials, Int. J. Math. Math. Sci. 61 (2003), 3893-3901.
- [12] H.M. Srivastava, A. Pinter, Remarks on some relationships between the Bernoulli and Euler polynomials, Appl. Math. Lett. 17 (2004), 375-380.

DEJENERE BELL-TABANLI GENOCCHI POLİNOMLARI**Ugur DURAN**

İskenderun Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Basic Sciences of Engineering, Central Campus, TR-31200, Hatay, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5717-1199**Mehmet ACIKGOZ**

University of Gaziantep, Faculty of Arts and Science, Department of Mathematics, TR-27310 Gaziantep, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-1091-9697**ÖZET**

Son zamanlarda Araci ve ark. (Insight into degenerate Bell-based Bernoulli polynomials with applications, under review, 2023) ikinci türden Bell tabanlı dejenerere Stirling polinomlarını dikkate aldı ve dejenerere Bell polinomları ve dejenerere Stirling sayılarıyla ilgili bazı toplama formülleri dahil olmak üzere bazı yararlı ilişkiler ve özellikler türetti ikinci türden. Daha sonra yüksek mertebeden Bell tabanlı dejenerere Bernoulli polinomlarını tanıttılar ve bazı toplama formülleri ve türev özelliklerini içeren çok çeşitli korelasyonları ve formülleri araştırdılar. Ayrıca yüksek mertebeden Bell tabanlı dejenerere Bernoulli polinomları için çeşitli örtülü toplama formülleri ve simetrik özdeşlikler elde ettiler. Dahası, yazarlar λ -umbral hesaptan kaynaklanan yüksek dereceli Bell tabanlı dejenerere Bernoulli polinomlarının çeşitli ilginç formüllerine ulaştılar. Ayrıca, λ -umbral hesapta ve dejenerere diferansiyel operatörde daha yüksek dereceli Bell tabanlı dejenerere Bernoulli polinomları için uygulamalar sağladılar.

Yukarıdaki çalışmayı motive ederek ve ilham vererek, bu çalışmada, α mertebesinden Bell tabanlı dejenerere Genocchi polinomlarını tanımladık. Daha sonra bazı toplama formülleri ve türev özellikleri de dahil olmak üzere çeşitli korelasyonlar ve formüller türetiyoruz. Ayrıca, α düzeyindeki Bell tabanlı dejenerere Genocchi polinomları için çeşitli örtülü toplama formülleri ve simetrik özdeşlikler elde ediyoruz. Ayrıca, α düzeyindeki Bell tabanlı dejenerere Genocchi polinomlarını ve ikinci türden Bell tabanlı dejenerere Stirling sayılarını kapsayan çeşitli korelasyonlar elde ederiz.

Anahtar Kelimeler: Genocchi polinomları; Bell polinomları; degenere üstel fonksiyonu.**DEGENERATE BELL-BASED GENOCCHI POLYNOMIALS****ABSTRACT**

Recently, Araci et al. (Insight into degenerate Bell-based Bernoulli polynomials with applications, under review, 2023) considered Bell-based degenerate Stirling polynomials of the second kind and derived some useful relations and properties including some summation formulas related to the degenerate Bell polynomials and the degenerate Stirling numbers of

the second kind. Then, they introduced Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of higher order and investigate multifarious correlations and formulas including some summation formulas and derivative properties. Also, they acquired diverse implicit summation formulas and symmetric identities for Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of higher order. Moreover, the authors attained several interesting formulas of Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of higher order arising from λ -umbral calculus. Furthermore, they provided applications for the Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of higher order in λ -umbral calculus and degenerate differential operator.

In this work, we define Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . Then we derive diverse correlations and formulas including some summation formulas and derivative properties. Also, we acquire diverse implicit summation formulas and symmetric identities for Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . Moreover, we acquire several correlations covering Bell-based degenerate Stirling numbers of the second kind and Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α .

Keywords: Genocchi polynomials; Bell polynomials; mixed-type polynomials; degenerate exponential function.

1. Introduction

Throughout this paper, the familiar symbols C, R, Z, N and N_0 are referred to the set of all complex numbers, the set of all real numbers, the set of all integers, the set of all natural numbers, and the set of all non-negative integers, respectively.

For $\lambda \in C$, the λ -falling factorial $(x)_{n,\lambda}$ is introduced by (see [1,6,8-10])

$$(x)_{n,\lambda} = \begin{cases} x(x-\lambda)(x-2\lambda)\cdots(x-(n-1)\lambda), & n = 1, 2, \dots \\ 1, & n = 0. \end{cases} \tag{1.1}$$

In this case $\lambda = 1$, the λ -falling factorial reduces to the familiar falling factorial as follows

$$(x)_{n,1} := (x)_n = x(x-1)\cdots(x-n+1) \text{ and } (x)_0 = 1.$$

The $\Delta_{\lambda,x}$ difference operator with respect to x is introduced by

$$\Delta_{\lambda,x} f(x) = \frac{1}{\lambda} (f(x+\lambda) - f(x)), \quad \lambda \neq 0. \tag{1.2}$$

The degenerate exponential function $e_\lambda^x(t)$ is introduced as follows (cf. [1,6,8-10])

$$e_\lambda^x(t) = (1 + \lambda t)^{\frac{x}{\lambda}} \text{ and } e_\lambda^1(t) = e_\lambda(t). \tag{1.3}$$

It is readily seen that $\lim_{\lambda \rightarrow 0} e_\lambda^x(t) = e^{xt}$. From (1.1) and (1.3), we obtain the following relation

$$e_\lambda^x(t) = \sum_{n=0}^{\infty} (x)_{n,\lambda} \frac{t^n}{n!}, \tag{1.4}$$

which satisfies the following difference rule

$$\Delta_{\lambda,x} e_\lambda^x(t) = t e_\lambda^x(t). \tag{1.5}$$

Note that $e_\lambda^1(t) := e_\lambda(t)$. The degenerate logarithm function is introduced as follows (cf. [10])

$$\log_\lambda(1+t) := \frac{(1+t)^\lambda - 1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \sum_{\ell=1}^{\infty} (\lambda)_\ell \frac{t^\ell}{\ell!},$$

which holds the following relations with the degenerate exponential function:

$$\log_\lambda(e_\lambda(1+t)) = 1+t \text{ and } e_\lambda(\log_\lambda(1+t)) = 1+t.$$

The classical Genocchi polynomials $G_n(x)$ and the degenerate Genocchi $G_{n,\lambda}(x)$ polynomials are given as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} G_n(x) \frac{t^n}{n!} = \frac{2t}{e^t + 1} e^{xt} \text{ and } \sum_{n=0}^{\infty} G_{n,\lambda}(x) \frac{t^n}{n!} = \frac{2t}{e_\lambda(t) + 1} e_\lambda^x(t) \quad (|t| < \pi).$$

One can look at the references [2,4,8,11] to see the various applications of Genocchi polynomials.

The Genocchi polynomials $G_n^{(\alpha)}(x)$ of order α are introduced as follows (cf. [2,4,8,11]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} G_n^{(\alpha)}(x) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{2t}{e^t + 1} \right)^\alpha e^{xt} \quad (|t| < \pi). \tag{1.6}$$

Setting $x=0$ in (1.6), we get $G_n^{(\alpha)}(0) := G_n^{(\alpha)}$ known as the Genocchi numbers of order α .

We also note that when $\alpha=1$ in (1.6), the polynomials $G_n^{(\alpha)}(x)$ and numbers $G_n^{(\alpha)}$ reduce to the classical Genocchi polynomials $G_n(x)$ and numbers G_n .

The degenerate Genocchi polynomials $G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x)$ of order α are introduced as follows (cf. [4,8]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{2t}{e_\lambda(t) + 1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t). \tag{1.7}$$

Letting $x=0$ in (1.7), we obtain $G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(0) := G_{n,\lambda}^{(\alpha)}$ known as the degenerate Genocchi numbers of order α . We also note that when $\alpha=1$ in (1.7), the polynomials $G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x)$ and numbers $G_{n,\lambda}^{(\alpha)}$ reduce to the degenerate Genocchi polynomials $G_{n,\lambda}(x)$ and numbers $G_{n,\lambda}$.

The Stirling numbers of the second kind $S_2(n, k)$ are introduced (cf. [1-11]) by means of the following generating function:

$$\frac{(e^t - 1)^k}{k!} = \sum_{n=0}^{\infty} S_2(n, k) \frac{t^n}{n!}. \tag{1.8}$$

From (1.13), we get the following relation for $n \geq 0$:

$$x^n = \sum_{k=0}^n S_2(n, k) (x)_k. \tag{1.9}$$

The bivariate Bell polynomials are introduced as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_n(x; y) \frac{t^n}{n!} = e^{y(e^t - 1)} e^{xt} \tag{1.10}$$

When $x = 0$, $Bel_n(0; y) := Bel_n(y)$ called the classical Bell polynomials (also called exponential polynomials) given by means of the following generating function (cf. [1,3-7,9,10]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_n(y) \frac{t^n}{n!} = e^{y(e^t - 1)}. \tag{1.11}$$

The Bell numbers Bel_n are attained by taking $y = 1$ in (1.11), that is $Bel_n(0; 1) = Bel_n(1) := Bel_n$ and are provided by the following exponential generating function:

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_n \frac{t^n}{n!} = e^{(e^t - 1)}. \tag{1.12}$$

The Bell polynomials considered by Bell [3] appear as a standard mathematical tool and arise in combinatorial analysis. Since the first consideration of the Bell polynomials, these polynomials have been intensely investigated and studied by several mathematicians, cf. [1,3-7,9,10] and see also the references cited therein.

The usual Bell polynomials and Stirling numbers of the second kind satisfy the following relation (cf. [3,10]):

$$Bel_n(y) = \sum_{m=0}^n S_2(n, m) y^m. \tag{1.13}$$

The degenerate bivariate Bell polynomials are introduced as follows (cf. [1,6,10]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} Bel_{n,\lambda}(x; y) \frac{t^n}{n!} = e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t) - 1). \tag{1.14}$$

When $x = 0$, $Bel_{n,\lambda}(0; y) := Bel_{n,\lambda}(y)$ called the degenerate Bell polynomials and also when

$x = y = 0$, $Bel_{n,\lambda}(0;0) := Bel_{n,\lambda}$ called the degenerate Bell numbers.

The Bell-based degenerate Stirling polynomials of the second kind are introduced by the following generating function (cf. [1,6]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}S_{2,\lambda}(n, k; x, y) \frac{t^n}{n!} = \frac{(e_\lambda(t)-1)^k}{k!} e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1). \tag{1.15}$$

The Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of order α are introduced by the following exponential generating function (cf. [1]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}B_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{t}{e_\lambda(t)-1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1). \tag{1.16}$$

The Bell-based degenerate Euler polynomials of order α are introduced by the following exponential generating function (cf. [6]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}E_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{2}{e_\lambda(t)+1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1). \tag{1.17}$$

In this study, we consider Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . Then we derive diverse correlations and formulas including some summation formulas and derivative properties. Also, we acquire diverse implicit summation formulas and symmetric identities for Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . Moreover, we acquire several correlations covering Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α and Bell-based degenerate Stirling numbers of the second kind.

2. Degenerate Bell-Based Genocchi Polynomials and Numbers of Order α

In this section, we deal with the Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . Then, we investigate their diverse relations and properties.

By inspiring and motivating the definition of the Bell-based degenerate Bernoulli and Euler polynomials of order α (1.16 and 1.17), we now introduce the degenerate Bell-based Genocchi polynomials of order α as follows.

Definition 1 *The Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α are introduced by the following exponential generating function:*

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{2t}{e_\lambda(t)+1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1). \tag{2.1}$$

Some special cases of the Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α are analyzed below.

Remark 1 *When $\lambda \rightarrow 0$ in (2.1), we get Bell-based Genocchi polynomials ${}_{Bel}G_n^{(\alpha)}(x; y)$ of*

order α as follows (cf. [4]):

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{\text{Bel}}G_n^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{2t}{e^t + 1} \right)^\alpha e^{tx+y(e^t-1)}.$$

Remark 2 In the special case $x=0$ in (2.1), we acquire degenerate Bell-Genocchi polynomials ${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(y)$ of order α , which are also new extensions of the Genocchi numbers of order α in (1.6), as follows:

$$\sum_{n=0}^{\infty} {}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(y) \frac{t^n}{n!} = \left(\frac{2t}{e_\lambda(t) + 1} \right)^\alpha e_\lambda^y (e_\lambda(t) - 1). \quad (2.2)$$

Remark 3 Upon letting $y=0$ in (2.1), the Bell-based degenerate Genocchi polynomials ${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y)$ of order α reduce to the degenerate Genocchi polynomials $G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x)$ of order α in (1.6).

Remark 4 When $\lambda \rightarrow 0$, $y=0$ and $\alpha=1$, the polynomials ${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y)$ reduce to the usual Genocchi polynomials $G_n(x)$.

We note that

$${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(1)}(x; y) := {}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}(x; y)$$

which we call the Bell-based degenerate Genocchi polynomials and also it is easily seen that

$${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \frac{{}_{\text{Bel}}E_{n+1,\lambda}^{(\alpha)}(x; y)}{n+1}.$$

We now perform to derive some properties of the Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α and we first provide the following theorem.

Theorem 1 Each of the following summation formulae

$${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} G_{k,\lambda}^{(\alpha)} {}_{\text{Bel}}G_{n-k,\lambda}(x; y) \quad (2.3)$$

$${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} G_{k,\lambda}^{(\alpha)}(x) {}_{\text{Bel}}G_{n-k,\lambda}(y) \quad (2.4)$$

$${}_{\text{Bel}}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{\text{Bel}}G_{k,\lambda}^{(\alpha)}(y)(x) {}_{n-k,\lambda} \quad (2.5)$$

hold for $n \in \mathbb{N}_0$.

Proof. By (2.1), we observe

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} &= \left(\frac{2t}{e_\lambda(t)+1} \right)^\alpha e_\lambda^x(t) e_\lambda^y(e_\lambda(t)-1) \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} G_{n,\lambda}^{(\alpha)} \frac{t^n}{n!} \sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{n,\lambda}(x; y) \frac{t^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \left(\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} G_{k,\lambda}^{(\alpha)} {}_{Bel}G_{n-k,\lambda}(x; y) \right) \frac{t^n}{n!}, \end{aligned}$$

which means (2.3). The others are similar to the that of (2.3). So, we omit them.

We provide an implicit summation formula for the Bell-based degenerate Genocchi polynomials by the following theorem.

Theorem 2 *The following relationship*

$${}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha_1+\alpha_2)}(x_1+x_2; y_1+y_2) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{k,\lambda}^{(\alpha_1)}(x_1; y_1) {}_{Bel}G_{n-k,\lambda}^{(\alpha_2)}(x_2; y_2) \tag{2.6}$$

is valid for $n \in \mathbb{N}_0$.

Proof. Using the following equality

$$\begin{aligned} \left(\frac{2t}{e_\lambda(t)+1} \right)^{\alpha_1+\alpha_2} e_\lambda^{x_1+x_2}(t) e_\lambda^{y_1+y_2}(e_\lambda(t)-1) &= \left(\frac{2t}{e_\lambda(t)+1} \right)^{\alpha_1} e_\lambda^{x_1}(t) e_\lambda^{y_1}(e_\lambda(t)-1) \\ &\quad \times \left(\frac{2t}{e_\lambda(t)+1} \right)^{\alpha_2} e_\lambda^{x_2}(t) e_\lambda^{y_2}(e_\lambda(t)-1), \end{aligned}$$

the proof is similar to Theorem 1. So, we omit it.

One of the special cases of Theorem 2 is given below:

$${}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x+1; y) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{k,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) (1)_{n-k,\lambda}, \tag{2.7}$$

which is a generalization of the well-known formula for usual Genocchi polynomials given by

$$G_n(x+1) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} G_k(x) \text{ (cf.[8,11])}.$$

We now provide difference operator rule for the polynomials ${}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y)$ as follows.

Theorem 3 *The difference operator formula for the Bell-based degenerate Genocchi polynomials*

$$\Delta_{\lambda,x} {}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = n {}_{Bel}G_{n-1,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \tag{2.8}$$

holds for $n \in \mathbb{N}$.

Proof. Based on the following difference property

$$\Delta_{\lambda,x} e_{\lambda}^x(t) e_{\lambda}^y(e_{\lambda}(t)-1) = t e_{\lambda}^x(t) e_{\lambda}^y(e_{\lambda}(t)-1),$$

the proof is completed.

A recurrence relation for the Bell-based degenerate Genocchi polynomials is given by the following theorem.

Theorem 4 *The following summation formula*

$$Bel_{n,\lambda}(x; y) = \frac{Bel G_{n+1,\lambda}(x+1; y) + Bel G_{n+1,\lambda}(x; y)}{2(n+1)} = \frac{1}{2(n+1)} \sum_{k=0}^{n+1} \binom{n+1}{k} Bel G_{k,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) (1)_{n-k,\lambda} \quad (2.9)$$

holds for $n \in \mathbb{N}_0$.

Proof. By means of Definition 1, based on the following equality

$$e_{\lambda}^x(t) e_{\lambda}^y(e_{\lambda}(t)-1) = \frac{e_{\lambda}(t)+1}{2t} \sum_{n=0}^{\infty} Bel G_{n,\lambda}(x; y) \frac{t^n}{n!},$$

the proof is done.

Remark 5 *The result (2.9) is an extension of the well-known formula for Genocchi polynomials given by*

$$x^n = \frac{G_{n+1}(x+1) + G_{n+1}(x)}{2(n+1)} \quad (\text{cf.}[8,11]).$$

An explicit formula for the Bell-based degenerate Genocchi polynomials is given by the following theorem.

Theorem 5 *The following explicit formula*

$$Bel G_{n,\lambda}(x; y) = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^k \binom{k}{l} (-1)^{k-l} (y)_{k,\lambda} \frac{G_{n,\lambda}(x+l)}{k!}$$

holds for $n \in \mathbb{N}_0$.

Proof. By means of Definition 1, based on the following equality

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} Bel G_{n,\lambda}(x; y) \frac{t^n}{n!} &= \frac{2te_{\lambda}^x(t)}{e_{\lambda}(t)+1} e_{\lambda}^y(e_{\lambda}(t)-1) = \frac{2te_{\lambda}^x(t)}{e_{\lambda}(t)+1} \sum_{k=0}^{\infty} (y)_{k,\lambda} \frac{(e_{\lambda}(t)-1)^k}{k!} \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^k (y)_{k,\lambda} \binom{k}{l} \frac{(-1)^{k-l}}{k!} \frac{2te_{\lambda}^{x+l}(t)}{e_{\lambda}(t)+1} \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^k (y)_{k,\lambda} \binom{k}{l} \frac{(-1)^{k-l}}{k!} \frac{2te_{\lambda}^{x+l}(t)}{e_{\lambda}(t)+1} \sum_{n=0}^{\infty} G_{n,\lambda}(x+l) \frac{t^n}{n!} \end{aligned}$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^k (y)_{k,\lambda} \binom{k}{l} \frac{(-1)^{k-l}}{k!} G_{n,\lambda}(x+l) \frac{t^n}{n!},$$

which gives the asserted result.

Here, we present the following theorem including the Bell-based degenerate Genocchi polynomials and the degenerate Stirling polynomials of the second kind.

Theorem 6 *The following correlation*

$${}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \sum_{l=0}^n \sum_{k=0}^{\infty} \binom{n}{l} (x)_k S_{2,\lambda}(l, k) {}_{Bel}G_{n-l,\lambda}^{(\alpha)}(y) \tag{2.10}$$

holds for non-negative integers n .

Proof. By means of Definition 1 and, using (2.2), we obtain

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^n}{n!} &= \frac{2^\alpha t^\alpha}{(e_\lambda(t)+1)^\alpha} e_\lambda^y (e_\lambda(t)-1)(e_\lambda(t)-1+1)^x \\ &= \frac{2^\alpha t^\alpha}{(e_\lambda(t)+1)^\alpha} e_\lambda^y (e_\lambda(t)-1) \sum_{k=0}^{\infty} (x)_k \frac{(e_\lambda(t)-1)^k}{k!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{l=0}^n \sum_{k=0}^{\infty} \binom{n}{l} (x)_k S_{2,\lambda}(l, k) {}_{Bel}G_{n-l,\lambda}^{(\alpha)}(y) \frac{t^n}{n!}, \end{aligned}$$

which gives the asserted result (2.10).

Recently, implicit summation formulas and symmetric identities for special polynomials have been studied by some mathematicians, cf. [1,4-7] and see the references cited therein. Now, we investigate some implicit summation formula and symmetric identities for Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α .

We note that the following series manipulation formulas hold (cf. [1,4-7]):

$$\sum_{N=0}^{\infty} f(N) \frac{(x+y)^N}{N!} = \sum_{n,m=0}^{\infty} f(n+m) \frac{x^n}{n!} \frac{y^m}{m!} \tag{2.11}$$

and

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} A(l, k) = \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{l=0}^k A(l, k-l). \tag{2.12}$$

We give the following theorem.

Theorem 7 *The following implicit summation formula*

$${}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \sum_{n,m=0}^{k,l} \binom{k}{n} \binom{l}{m} {}_{Bel}G_{k+l-n-m,\lambda}^{(\alpha)}(z; y) (x-z)_{n+m,\lambda} \tag{2.13}$$

holds.

Proof. Upon setting t by $t + u$ in (2.1), we derive

$$\left(\frac{2t}{e_\lambda(t+u)+1} \right)^\alpha e_\lambda^y(e_\lambda(t+u)-1) = e_\lambda^{-z}(t+u) \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(z; y) \frac{t^k u^l}{k! l!}.$$

Again replacing z by x in the last equation, and using (2.11), we get

$$\left(\frac{2t}{e_\lambda(t+u)+1} \right)^\alpha e_\lambda^y(e_\lambda(t+u)-1) = e_\lambda^{-x}(t+u) \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^k u^l}{k! l!}$$

By the last two equations, we obtain

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^k u^l}{k! l!} = e_\lambda^{x-z}(t+u) \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(z; y) \frac{t^k u^l}{k! l!},$$

which yield

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^k u^l}{k! l!} = \sum_{n,m=0}^{\infty} (x-z)_{n+m,\lambda} \frac{t^n u^m}{n! m!} \sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(z; y) \frac{t^k u^l}{k! l!}.$$

Utilizing (2.12), we acquire

$$\sum_{k,l=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{k+l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) \frac{t^k u^l}{k! l!} = \sum_{k,l=0}^{\infty} \sum_{n,m=0}^{k,l} \frac{(x-z)_{n+m,\lambda} {}_{Bel}G_{k+l-n-m,\lambda}^{(\alpha)}(z; y)}{n! m! (k-l)! (l-m)!} t^k u^l,$$

which implies the asserted result (2.13).

Corollary 1 Letting $k = 0$ in (2.13), the following implicit summation formula holds:

$${}_{Bel}G_{l,\lambda}^{(\alpha)}(x; y) = \sum_{m=0}^l \binom{l}{m} (x-z)_{m,\lambda} {}_{Bel}G_{l-m,\lambda}^{(\alpha)}(z; y).$$

Corollary 2 Upon setting $k = 0$ and replacing x by $x + z$ in (2.13), we attain

$${}_{Bel}G_{l,\lambda}^{(\alpha)}(x+z; y) = \sum_{m=0}^l \binom{l}{m} (x)_{m,\lambda} {}_{Bel}G_{l-m,\lambda}^{(\alpha)}(z; y).$$

Now, we give the following theorem.

Theorem 8 The following symmetric identity

$$\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y) {}_{Bel}G_{k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y) a^{n-k} b^k = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y) {}_{Bel}G_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y) a^k b^{n-k} \quad (2.14)$$

holds for $a, b \in \mathbb{R}$ and $n \geq 0$.

Proof. Let

$$Y = \left(\frac{(2t)^2}{(e_{b\lambda}(at)+1)(e_{a\lambda}(bt)+1)} \right)^\alpha e_\lambda^{2x}(abt) e_{b\lambda}^y(e_{b\lambda}(at)-1) e_{a\lambda}^y(e_{a\lambda}(bt)-1).$$

Then, the expression for Υ is symmetric in a and b , and we derive the following two expansions of Υ :

$$\begin{aligned} \Upsilon &= \sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{n,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y) \frac{(at)^n}{n!} \sum_{n=0}^{\infty} {}_{Bel}G_{n,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y) \frac{(bt)^n}{n!} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y) {}_{Bel}G_{k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y) a^{n-k} b^k \frac{t^n}{n!} \end{aligned}$$

and similarly

$$\Upsilon = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx; y) {}_{Bel}G_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax; y) a^k b^{n-k} \frac{t^n}{n!},$$

which gives the desired result (2.14).

Here is another symmetric identity for ${}_{Bel}G_{n,\lambda}^{(\alpha)}(x; y)$ as follows.

Theorem 9 Let $a, b \in \mathbb{R}$ and $n \geq 0$. Then the following identity holds:

$$\begin{aligned} &\sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{b-1} \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{k,b\lambda}^{(\alpha)}\left(i + \frac{b}{a}j + bx_1; y\right) {}_{Bel}G_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax_2; y) b^k a^{n-k} \\ &= \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{a-1} \sum_{j=0}^{b-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k} {}_{Bel}G_{k,a\lambda}^{(\alpha)}\left(i + \frac{a}{b}j + ax_1; y\right) {}_{Bel}G_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx_2; y) a^k b^{n-k}. \end{aligned} \quad (2.15)$$

Proof. Let

$$\begin{aligned} \Psi &= \frac{4^\alpha t^{2\alpha}}{\left(e_{b\lambda}(at)+1\right)^{\alpha+1} \left(e_{a\lambda}(bt)+1\right)^{\alpha+1}} \left(e_\lambda(abt)+1\right)^2 \\ &\times e_\lambda^{x_1+x_2}(abt) e_{b\lambda}^y(e_{b\lambda}(at)-1) e_{a\lambda}^y(e_{a\lambda}(bt)-1) \\ &= \left(\frac{2t}{e_{b\lambda}(at)+1}\right)^\alpha \left(\frac{e_\lambda(abt)+1}{e_{b\lambda}(at)+1}\right) e_\lambda^{x_1}(abt) e_{b\lambda}^y(e_{b\lambda}(at)-1) \\ &\times \left(\frac{2t}{e_{a\lambda}(bt)+1}\right)^\alpha \left(\frac{e_\lambda(abt)+1}{e_{a\lambda}(bt)+1}\right) e_\lambda^{x_2}(abt) e_{a\lambda}^y(e_{a\lambda}(bt)-1). \end{aligned} \quad (2.16)$$

By (2.1), the formula (2.16) can be expanded as follows

$$\begin{aligned} \Psi &= \left(\frac{2t}{e_{b\lambda}(at)-1}\right)^\alpha \sum_{i=0}^{b-1} (-1)^i e_{b\lambda}^i(at) e_{b\lambda}^{bx_1}(at) e_{b\lambda}^y(e_{b\lambda}(at)-1) \\ &\times \left(\frac{2t}{e_{a\lambda}(bt)-1}\right)^\alpha \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^j e_{a\lambda}^j(bt) e_{a\lambda}^{ax_2}(bt) e_{a\lambda}^y(e_{a\lambda}(bt)-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=0}^{b-1} \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^{i+j} \left(\frac{2t}{e_{b\lambda}(at) - 1} \right)^\alpha e_{b\lambda}^{i+bx_1}(at) e_{b\lambda}^y(e_{b\lambda}(at) - 1) \\
 &\times \left(\frac{2t}{e_{a\lambda}(bt) - 1} \right)^\alpha e_{a\lambda}^{j+ax_2}(bt) e_{a\lambda}^y(e_{a\lambda}(bt) - 1) \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{b-1} \sum_{j=0}^{a-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k}_{Bel} G_{k,b\lambda}^{(\alpha)} \left(i + \frac{b}{a} j + bx_1; y \right)_{Bel} G_{n-k,a\lambda}^{(\alpha)}(ax_2; y) b^k a^{n-k} \frac{t^n}{n!}
 \end{aligned}$$

and similarly,

$$\Psi = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \sum_{i=0}^{a-1} \sum_{j=0}^{b-1} (-1)^{i+j} \binom{n}{k}_{Bel} G_{k,a\lambda}^{(\alpha)} \left(i + \frac{a}{b} j + ax_1; y \right)_{Bel} G_{n-k,b\lambda}^{(\alpha)}(bx_2; y) a^k b^{n-k} \frac{t^n}{n!},$$

which means the claimed result (2.15).

3. Conclusion

Recently, Bell-based degenerate Bernoulli polynomials of order α and Bell-based degenerate Euler polynomials of order α are considered and some properties and relations are acquired by Araci et al. [1] and by Duran [6], respectively.

By motivating and inspiring the above studies, in this work, we have defined Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . We then have obtained multifarious relations and identities including some summation formulas and derivative properties. Also, we have derived some implicit summation formulas and symmetric identities for Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α . Furthermore, we have investigated diverse correlations covering Bell-based degenerate Stirling numbers of the second kind and Bell-based degenerate Genocchi polynomials of order α .

The results obtained in this paper are generalizations of the many earlier results, some of which are involved related references in [1-1]. For future directions, we will consider that the polynomials introduced in this paper can be examined within the context of monomiality principle and umbral calculus to have alternative ways of deriving our results.

References

- [1] Araci, S., Duran, U., Acikgoz, M. Insight into degenerate Bell-based Bernoulli polynomials with applications, In progress, 2023.
- [2] S. Araci, W.A Khan, M. Acikgoz, C. Ozel and P. Kumam, A new generalization of Apostol type Hermite-Genocchi polynomials and its applications, Springerplus, 5(2016), Art. ID 860.
- [3] E.T. Bell, Exponential polynomials. Ann. Math. 35 (1934) 258-277.

- [4] U. Duran, M. Acikgoz, Western Balkan Conference on Mathematics and Applications 1-3; September 2022, Prishtine, Kosovo, “Hermite-Bell Based Genocchi Polynomials”.
- [5] U. Duran, S. Araci, M. Acikgoz, Bell-Based Bernoulli Polynomials with Applications. *Axioms* 2021, 10, 29.
- [6] U. Duran, SILK ROAD 2. International Scientific Research Congress, September 26-27, 2023, Iğdir University, Iğdir, Türkiye, “Degenerate Bell-Based Euler Polynomials”.
- [7] U. Duran, M. Acikgoz, International Conference on Applied Mathematics in Engineering (ICAME-2021), September 1-3, 2021, Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, “Hermite-Bell Based Bernoulli Polynomials”.
- [8] Kim, T., Kim, D.S., Kwon, J.K., Kim, H.Y.: A note on degenerate Genocchi and poly-Genocchi numbers and polynomials. *J. Inequal. Appl.* 2020, 110 (2020).
- [9] T. Kim, D. S. Kim, G.-W. Jang, L.-C Jang, Degenerate ordered Bell numbers and polynomials associated with umbral calculus, *Journal of Nonlinear Sciences and Applications*, 10 (2017), no. 10, 5142–5155.
- [10] Kim, T., Kim, D.S.: Degenerate polyexponential functions and degenerate Bell polynomials. *J. Math. Anal. Appl.* 487(2), 124017 (2020).
- [11] B. Kurt, Y. Simsek, On the Hermite based Genocchi polynomials, *Adv. Stud. Contemp. Math.*, 23 (2013), 13-17.

CUMHURİYETİMİZİN 100. YILINDA İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA) VE YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

Burak GÜLER

İstinye University, Vocational School, Aircraft Technology, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-3201-3001

ÖZET

Türkiye Cumhuriyet tarihinde yapay zeka, 20. yüzyılın sonlarından itibaren gelişen bir kavramdır, bilgisayar ve bilişsel bilimlerin ilerlemesi ile birlikte ünlenmiştir. Ancak Türk tarihinin başlangıcından günümüze kadar geçen zaman dilimini bir bütün olarak ele alırsak ve yapay zekanın ortaya çıkarıcı faktörlerle birlikte değerlendirilmesiyle 11. yüzyıla kadar uzandığı görülmektedir. 11. yüzyılın sonlarına doğru Türk fizikçi Cezeri'nin sibernetik alandaki çalışmalarının yapay zekanın temelini oluşturduğu kabul edilmektedir. Yapay zekanın insan-makine etkileşimi ile ortaya çıktığı göz önünde bulundurulduğunda 18. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde sanayileşmenin gelişmesinin yapay zekanın ortaya çıkmasında etkili olduğunu söylenebilir. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunda Atatürk'ün önderliğinde bilime, yeniliğe ve modernleşmeye yönelik atılan adımların doğrultusunda havacılığın gelişmesi ve yapay zekanın doğuşunun önü açılmıştır. Bu doğrultuda Türkiye, diğer ülkeler ile teknoloji ve bilim açısından rekabet halinde çalışmalarını hızlandırmıştır.

Yapay zeka, öncelikle akademik araştırmalar ve endüstriyel uygulamalar olarak gelişmiştir. 2000'li yılların başından itibaren, Türk akademisyenler ve sanayiciler tarafından yapay zeka teknolojilerine olan ilgi artmıştır. Ayrıca, Türkiye'deki üniversiteler ve araştırma kurumları, yapay zeka araştırmalarına ağırlık vermiş ve bu alanda birçok proje gerçekleştirilmiştir. Günümüzde ise, Türkiye'de yapay zeka teknolojilerinin kullanımı yaygınlaşmış ve havacılık başta olmak üzere her alanın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Özellikle havacılık sektöründe çeşitli algoritmalar ile yönetim sistemleri (örneğin acil durum yönetimi/planı) oluşturulması, hava aracı bakım alanında muayene (inspection), boyama, anti/de-icing uygulamaları gibi görevlerin gerçekleştirilmesi, hava araçlarının modernizasyonu, GPS ve atalet navigasyon sistemlerinin geliştirilmesi, tam otonom ve otopilot sistemlerinin geliştirilmesi, pilotların görüşünü iyileştirecek gözlük, gösterge ve sistemlerin geliştirilmesi, yüksek doğrulukta hedef takibi yapan gezici mühimmat sistemlerinin geliştirilmesi, çevre algısının geliştirilmesi, yüksek doğrulukta tahmin algoritmaları ile prognostik sistemlerin geliştirilmesi, havacılık eğitimi sektöründe gerçeğe yakın uygulamaların ve uçuş simülasyonların geliştirilmesi, sıfır kağıt ile kolay erişilebilen tamamen dijital dokümantasyonların geliştirilmesi gibi çeşitli projeler mevcuttur.

İHA sistemlerinin ise hava araçlarının ve yapay zekanın harmanlanması sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Hava aracı tarihi 9. yüzyılda İbn-i Farnas'ın uçuş denemeleriyle başlamıştır. Osmanlı Devleti dönemlerinde çok sayıda hava aracı tasarlanmış ve uçuş girişimleri olmuştur. Atatürk, askerlik görevleri sebebiyle hayatı boyunca havacılığın içerisinde yer almıştır. TBMM kuruluşundan hemen sonra Batı cephesinde önemli başarılar elde eden Türk Hava Gücü kurulmuştur. 1925'te Türk Tayyare Cemiyeti, 1926'da Kayseri Tayyare Fabrikası ve 1935'de Türkkuşu'nun açılması havacılığa verilen önemi göstermektedir. Bu gelişmeler Türk havacılığının gelişmesinin önünü açmış ve yapay zeka ile harmanlanarak İHA sistemlerine yol göstermiştir. Türkiye'de ilk milli İHA projesi olan İHA-X1-Şahit, 1990 yılında başlatılmıştır. Devam eden süreçte özellikle askeri savunma alanlarında gözetleme, keşif, saldırı gibi çeşitli görevlerde kullanılmıştır. Sivil olarak ise haritalama, görüntüleme temel amaçlar ile çeşitli görevlerde kullanılmaktadır. Günümüzde ise üst düzey teknolojiler ile tam otonom, hayalet teknolojisine sahip (radarda görünmeme), yüksek hıza erişebilen, yüksek irtifada uçabilen, özel görüntüleme metodları ile farklı görüş ve atmosfer koşullarında kaliteli görüntüleme yapabilen milli teknolojilere sahip milli insansız hava aracı/uçağı projeleri mevcuttur. Bu projeler ile dünya ülkeleri arasında oldukça önemli bir statüye sahip olmaktadır.

Türk havacılık tarihindeki gelişen yapay zeka ve İHA teknolojileri ile dünyada lider ülkelerden biri haline gelmemizin anahtarı Atatürk'ün şu sözünde gizlidir:

“...İstikbal göklerde dir; çünkü göklerini koruyamayan milletler yarınlarından asla emin olamazlar...”

Anahtar Kelimeler: 100. Yıl, Havacılık, İnsansız hava aracı, Yapay zeka

UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE 100TH ANNIVERSARY OF OUR REPUBLIC

ABSTRACT

In the history of the Republic of Turkey, artificial intelligence is a concept that has been developing since the late 20th century and has become famous with the advancement of computer and cognitive sciences. However, if we consider the time period from the beginning of Turkish history to the present day as a whole and when evaluated together with the factors that reveal artificial intelligence, it is seen that it dates back to the 11th century. Towards the end of the 11th century, the work of the Turkish physicist Al-Jazari in the field of cybernetics is considered to form the basis of artificial intelligence. Considering that artificial intelligence

emerged with human-machine interaction, it can be said that the development of industrialisation in the Ottoman Empire in the 18th century was effective in the emergence of artificial intelligence. In the establishment of the Republic of Turkey, the steps taken towards science, innovation and modernisation under the leadership of Atatürk paved the way for the development of aviation and the emergence of artificial intelligence. In this direction, Turkey has accelerated its work in competition with other countries in terms of technology and science.

Artificial intelligence has developed primarily as academic research and industrial applications. Since the early 2000s, interest in artificial intelligence technologies by Turkish academics and industrialists has increased. In addition, universities and research institutions in Turkey have focused on artificial intelligence research and many projects have been carried out in this field. Today, the use of artificial intelligence technologies has become widespread in Turkey and has become an integral part of every field, especially aviation. Especially in the aviation sector, the creation of management systems (e.g. emergency management/plan) with various algorithms, performing tasks such as inspection, painting, anti-/de-icing applications in the field of aircraft maintenance, modernisation of aircraft, development of GPS and inertial navigation systems, development of fully autonomous and autopilot systems, and glasses that will improve the vision of pilots, There are various projects such as the development of indicators and systems, the development of mobile ammunition systems with high accuracy target tracking, the development of environmental perception, the development of prognostic systems with high accuracy prediction algorithms, the development of realistic applications and flight simulations in the aviation training sector, and the development of easily accessible fully digital documentation with zero paper.

It can be said that UAV systems emerged as a result of the blending of air vehicles and artificial intelligence. The history of aircraft started in the 9th century with the flight experiments of Ibn-i Farnas. During the Ottoman Empire, many aircraft were designed and attempts were made to fly. Atatürk has been involved in aviation throughout his life due to his military duties. Immediately after the establishment of the Turkish Grand National Assembly, the Turkish Air Force was established, which achieved significant success on the Western Front. The establishment of the Turkish Aeroplane Society in 1925, Kayseri Aeroplane Factory in 1926 and Türkkuşu in 1935 show the importance given to aviation. These developments paved the way for the development of Turkish aviation and paved the way for UAV systems by blending with artificial intelligence. The first national UAV project in

Turkey, UAV-X1-Shahid, was launched in 1990. In the following period, it was used in various missions such as surveillance, reconnaissance and attack, especially in military defence areas. On the civilian side, it is used in various missions for mapping and imaging. Today, there are national unmanned aerial vehicle/aircraft projects with national technologies that are fully autonomous with high-level technologies, have stealth technology (invisible to radar), can reach high speed, fly at high altitude, and can perform quality imaging in different visibility and atmospheric conditions with special imaging methods. With these projects, we have a very important status among the world countries.

The key to our becoming one of the leading countries in the world with the developing artificial intelligence and UAV technologies in the history of Turkish aviation is hidden in Atatürk's words:

"...The future is in the skies; for nations that cannot protect their skies can never be sure of their future..."

Keywords: 100th Year, Aviation, Unmanned aerial vehicle, Artificial intelligence

1. YAPAY ZEKA

1.1. Yapay Zekanın Tanımı

Yapay zeka, esasen insanların algılama, düşünme ve yorumlama gibi zihinsel süreçlerini yeniden oluşturmak ve aşmak için tasarlanan bilgisayar programları veya sistemleri ifade eder. Amaç çeşitli görevleri insan zekası gibi veya ondan daha iyi bir şekilde gerçekleştirebilmektir. Yapay zeka, çeşitli verileri toplayarak belirli bir amaca uygun akıllı işlemler yapabilmektedir. Bu işlemler sonucunda da bir sonuç ve/veya eylem meydana getirebilmektedir (İnnova, 2020; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021; Dijital Dönüşüm Ofisi, 2022; Turkish Airlines, 2022; Kaya, 2021; Adalı vd., 2020).

Yapay zeka ile insan zekası kıyaslandığında şu sonuçlar elde edilebilir (İnnova, 2020; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021; Pirim, 2006; Kaya, 2021; Adalı vd., 2020):

- İnsan zekası unutkanlığa sahip olurken yapay zeka daha kalıcıdır.
- İnsan zekasında edinilen bilgilerin ve tecrübenin aktarılma sürecine kıyasla yapay zekanın kopyalanması ve aktarılması daha kolaydır.
- İnsan zekasının yetişme sürecine kıyasla yapay zekanın maliyeti daha azdır.

- Yapay zeka sistemlerinin öğrenimi verilere dayalıdır ve analiz ederek kendilerini geliştirirler. İnsan zekası ise deneyimlere dayalı olarak öğrenir ve karar mekanizması daha esnektir.
- Yapay zeka sistemleri daha büyük veriyi daha hızlı bir şekilde işlerler.
- İnsan zekası daha esnektir, farklı zaman ve durumlarda farklı davranabilir. Yapay zeka sistemleri ise programlandıkları şekilde çalışır ve değişken değildir.
- İnsan zekası duygusal tepki verirken yapay zeka duygusal tepki vermez.
- İnsan zekası yaratıcıdır. Yapay zeka ise yaratıcı değildir ve sadece programlandıkları şekilde çalışırlar.
- İnsan zekası daha geniş görüş açısına sahiptir.

Yapay zeka teknolojileri şunlardır (İnnova, 2020; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021; Çankaya, 2020; Dijital Dönüşüm Ofisi, 2022; Turkish Airlines, 2022; Kaya, 2021; Adalı vd., 2020):

- **Makine Öğrenmesi:** Verilerin sistematüğını ve birbirleriyle ilişkilerini öğrenerek ilk kez karşılaştığı bir başka veriyi çözebilen algoritmadır.
- **Yapay Sinir Ağları:** İnsan beyninin sinir ağlarından ilham alarak tasarlanmış matematiksel modellerdir. Bu modeller, verileri öğrenmek, sınıflandırmak, tahmin etmek ve desenler bulmak gibi birçok görevi otomatik olarak gerçekleştirebilir.
- **Derin Öğrenme:** Yapay sinir ağları temelli bir makine öğrenmesi yöntemidir. Bu yöntem, çok katmanlı sinir ağlarının bir araya getirilmesi ile oluşan derin öğrenme modelleri kullanarak, veri tabanlı görevleri otomatik olarak gerçekleştirir.
- **Pekiştirmeli Öğrenme:** Bir makine öğrenmesi yöntemidir ve bir dizi doğru ya da yanlış davranışın sonuçlarına dayalı olarak en iyi davranışı öğrenmek için kullanılır.
- **Görüntü İşleme:** Bir görüntüdeki piksellerin matematiksel işlemler ile analiz edilmesi, değiştirilmesi ve yorumlanması işlemidir. Bu işlem, genellikle bir dijital görüntü üzerinde yapılır ve görüntüden istenen özelliklerin elde edilmesi için birçok farklı yöntem kullanılabilir.
- **Doğal Dil İşleme:** İnsanların konuştuğu veya yazdığı doğal dil ile bilgisayarlar arasındaki etkileşimi sağlayan bir bilgisayar bilimi dalıdır. İnsan dilinin bilgisayarlar tarafından anlaşılabilmesine, yorumlanmasına ve üretilmesine yardımcı olur.

1.2. Yapay Zekanın Tarihçesi

Günümüzde büyük çoğunluk tarafından 1950'li yıllarında Alan Turing tarafından makinelerin düşünebilmesi olasılığını sorgulamasıyla makine öğrenmesi kavramı ortaya

çıkıldığı, yapay zeka kavramının ise John McCarthy tarafından 1956'da düzenlenen Dartmouth Konferansı'nda ilk kez kullanıldığı kabul edilmektedir (İnnova, 2020; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021; Cerebro, 2018; Dijital Dönüşüm Ofisi, 2022; Kaya, 2021; Adalı vd., 2020).

Türkiye Cumhuriyet tarihinde yapay zeka, 20. yüzyılın sonlarından itibaren gelişen bir kavramdır, bilgisayar ve bilişsel bilimlerin ilerlemesi ile ünlenmiştir (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021). Ancak Türk tarihinin başlangıcından günümüze kadar geçen zaman dilimini bir bütün olarak ele alırsak ve yapay zekanın ortaya çıkarıcı faktörlerle birlikte değerlendirilmesiyle 11. yüzyıla kadar uzandığı görülmektedir. Cezeri, sibernetik alanının öncüsü olarak kabul edilen, fizikçi, robot ve matris ustası olarak anılmaktadır. Bazı kaynaklara göre yapay zeka çalışmalarının başlangıcı Cezeri'nin (1136-1206) robot çizimlerine kadar dayandırılmaktadır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021). Yapay zekanın insan-makine etkileşimi ile ortaya çıktığı göz önünde bulundurulduğunda 18. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde sanayileşmenin gelişmesinin yapay zekanın ortaya çıkmasında etkili olduğunu söylenebilir (Şener, 2007; Kaya, 2021). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunda Atatürk'ün önderliğinde bilime, yeniliğe ve modernleşmeye yönelik atılan adımların doğrultusunda havacılığın gelişmesi ve yapay zekanın doğuşunun önü açılmıştır (Kaya, 2021). Bu doğrultuda Türkiye, diğer ülkeler ile teknoloji ve bilim açısından rekabet halinde çalışmalarını hızlandırmıştır.

Yapay zeka, öncelikle akademik araştırmalar ve endüstriyel uygulamalar olarak gelişmiştir. 2000'li yılların başından itibaren, Türk akademisyenler ve sanayiciler tarafından yapay zeka teknolojilerine olan ilgi artmıştır. Ayrıca, Türkiye'deki üniversiteler ve araştırma kurumları, yapay zeka araştırmalarına ağırlık vermiş ve bu alanda birçok proje gerçekleştirilmiştir (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021).

1.3. Yapay Zekanın Kullanım Alanları

Günümüzde, Türkiye'de yapay zeka teknolojilerinin kullanımı yaygınlaşmış ve havacılık başta olmak üzere her alanın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Çeşitli algoritmalar ile yönetim sistemleri (örneğin acil durum yönetimi/planı) oluşturulmaktadır (Çetiner vd., 2022). Hava aracı bakım alanında muayene (inspection), boyama, anti/de-icing uygulamaları gibi görevlerin gerçekleştirilmesinde yapay zeka ve İHA kullanılmaya başlanmıştır (Soyhan vd., 2021). Hava araçları için ne kadar gerekli yedek parça talebinin olacağı uygulamalarında yapay sinir ağları kullanılmaktadır. Uçuş sırasında hava aracı yapılarına etkiyen yüklerin ve bu yüklerin hava aracı yapılarına etkisinin tahmininde yine yapay sinir ağları kullanılmaktadır (Çankaya, 2020).

Makine öğrenmesi yöntemleri havacılık endüstrisindeki verimliliği artırmak için geniş bir yelpazede kullanılabilir. Bu yöntemlerle havacılık sistemleri analiz edilebilir ve iyileştirilebilir. Örneğin, taksi yollarındaki ve kalkış/iniş pistlerindeki türbülans düzeyleri makine öğrenmesi modelleriyle analiz edilebilir. Böylece gürültü ve titreşim azaltılabilir. Terminallerdeki yolcu ve araç yoğunluğu verilerinden yararlanılarak optimizasyon sağlanabilir. Yolcu ve bagaj kontrol noktalarının sayısı ve konumu en verimli şekilde belirlenebilir. Uçuş planlama çalışmalarında kullanılan çok sayıda parametre (rötar, beklenen yolcu sayısı, check-in zamanları, yük miktarı vb.) makine öğrenmesi modelleriyle tahmin edilebilir. Böylece planlama daha doğru yapılabilir. Dolayısıyla makine öğrenmesi havacılık sektörünün verimliliğine, yolcu memnuniyetine ve maliyet azaltımına önemli katkılarda bulunabilir. (Çankaya, 2020; Turkish Airlines, 2021; Turkish Airlines, 2022).

Hava yolu şirketleri, check-in sırasında oluşabilecek yolcu yoğunluklarını hafifletmek ve bekleme sürelerini minimize etmek için zaman zaman self check-in kiosk'ları kullanmaktadırlar. Bu kiosk'lar nerede ve ne zaman ek olarak konumlandırılması gerektiğine karar vermek için uçuş operasyonları ve yolcu akışı verilerinden yararlanmaktadırlar. Veriler otomatik olarak toplanıp analiz edilmekte ve check-in istasyonu ihtiyacını tespit etmek üzere algılama yöntemleri uygulanmaktadır. Böylece yolcular daha az bekleme süresiyle hizmet alabilmektedir. Uçuş yoğunluğuna ve yolcu profiline bağlı olarak self check-in kiosk'larının konumunu ve sayısını esnek bir şekilde ayarlayan bu yaklaşım, havayolu şirketlerinin hizmet kalitesini ve operasyonel verimliliğini artırmaktadır. Veri tabanındaki haritayı kullanarak rotayı bağımsız bir şekilde seçerek hareket edebilen havaalanı temizleme robotları kullanılmaktadır. Havalimanlarında sohbet robotları yolcuların sorunlarını ve isteklerini daha hızlı anlayıp yardımcı olabilmek için yapay zekadan yararlanmaktadır. Aynı zamanda bu robotlar pazarlama amaçlı kullanılabilir, yolcuları ticari amaçlı belirli noktalara yönlendirerek havalimanlarını gelirlerinin artmasına destek olmaktadır. Yüz tanıma, bagaj check-in, müşteri talepleri ve değerlendirmeleri, uçak yakıt optimizasyonu gibi bazı kullanım kullanımları uygulanmaktadır (Ayhan, 2021; Çankaya, 2020; Turkish Airlines, 2021; Turkish Airlines, 2022; Çekirdek, 2022). Türk Hava Yolları uçuş sorgulama, uçuş fiyatları görüntüleme, uçuş durumu sorgulama, check-in asistanı ve mobil biniş kartı, havalimanı haritaları ve kampanya sorgulamaları gibi birçok özelliğe sahip olan Boti sohbet robotunu geliştirmiştir (Turkish Airlines, 2020).

Müşteri bilgilerinden yararlanılarak geliştirilen makine öğrenmesi modelleri, her bir yolcunun bagaj özelliklerini (çanta sayısı, ağırlık vb.) tahmin etmektedir. Çantaların

fotoğrafları çekilerek veri tabanına kaydedilmekte ve yapay zeka destekli görüntü işleme yöntemleri kullanılarak tanınmaktadır. Böylece kaybolma durumunda yapılacak basit bir tarama ile çanta, uygulama aracılığıyla sahibine eşleştirilebilmektedir (Turkish Airlines, 2021).

Yapay zekânın havacılık alanındaki kullanım alanlarından biri olan kestirimci bakım, çeşitli uçuş ve sensör bilgileri ile makine öğrenmesi algoritmaları sayesinde herhangi bir parça veya sistemde hata oluşmadan önce tahmin eden ve kullanıcıya uyarı vermesini sağlayan sistemdir (Figs, 2023; Çekirdek, 2022). Sistem bu yolla onarım sıklığı ve onarım masrafları arasında dengeyi sağlar. Uçuş güvenliğine, bakım planlaması ve masraflarına katkıda bulunmaktadır. Siber güvenlik alanında yapay zekâyâ dayalı saldırı tespit sistemleri, ağ üzerindeki normal davranış ve saldırı davranışlarının yapay zekâ algoritmalarıyla ayırt edilebilmesine olanak tanıyarak davranış temelli saldırı tespit yöntemlerinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır (Çetiner vd., 2022; Çekirdek, 2022).

Aviyonik terminolojisindeki komutlara ve platformdan kaynaklı yüksek arka plan gürültülerine dayanıklı derin öğrenme kullanılarak tasarlanmış kokpit ses tanıma sistemleri yapay zekânın havacılık alanında kullanıldığı diğer bir alandır. Konuşma verilerini alıp anlamlandırarak ilgili alıcıya iletecek olan kokpit ses tanıma sistemleri pilotun iş yükünü azaltarak ses ile komut vermesine olanak sağlamaktadır (Çetiner vd., 2022; Aselsan, 2022).

Özellikle askeri havacılıkta modernizasyon çalışmaları, sivil havacılıkta ise modifikasyon envanterdeki hava araçlarının güncel teknoloji ve yapay zeka ile donatılmasını sağlamaktadır.

Havelsan tarafından üretilen ve yapay zeka tabanlı projelerinin bazıları aşağıda mevcuttur (Havelsan, 2023):

- Hava Kuvvetleri Bilgi Sistemi (HvBS), geniş kapsamıyla Türk Silahlı Kuvvetleri'nin önemli bir komuta kontrol bilgi sistemidir. Gelişmiş özellikleri ve donanım altyapısıyla hava kuvvetleri faaliyetlerinin planlanması, yönetimi ve koordinasyonunda kritik role sahiptir. Bu sistem ile bir hava kuvvetinin hareket, istihbarat ve uçuş eğitim süreçleri desteklenebilir, farklı teknoloji ve mimariler birlikte kullanılabilir.
- KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) tehditlere karşı duyarlı ve entegre yapısıyla savunmaya katkı sağlayan bu sistem, askeri ve sivil kurumların ihtiyaçlarını tek bir ortamda birleştirmektedir. Afet öncesi, sırası ve sonrası faaliyetlerin

yönetiminde etkinlik sağlamak ve kayıpları en aza indirmek için geliştirilen bu kapsamlı çözüm, tüm paydaşların iş süreçlerini optimize etmeyi hedeflemektedir.

- Kuşrad, havacılık güvenliği adına potansiyel risk oluşturabilecek kuş varlığını ve sürülerini tespit etmek üzere geliştirilmiştir. İleri düzey radarlar ve modelleme teknikleri kullanılarak, havalimanına yakın 40 km'lik alanda 7/24 kuş gözlemi yapılabilmektedir. Sistem ayrıca uçuş planlamasına yönelik önerilerde bulunmak üzere kuş aktivitesini izlemektedir. Böylece uçuşların en güvenli zaman dilimleri belirlenebilmektedir.
- Fodrad, havalimanı pist ve taksi yolları üzerindeki yabancı nesnelere/yabancı maddeleri tespit etmek üzere geliştirilmiştir. Böylece uçuş güvenliğinin artırılması hedeflenmektedir. Sistem, belirlenen alanlardaki yabancı cisim/kalıntı varlığını sürekli olarak izlemekte ve bunlar tespit edildiğinde personeli uyarılmaktadır. Böylece müdahale süreci hızlandırılabilir.
- Taktik Veri Bağlantıları (TDL), kara, deniz ve hava unsurlarıyla komuta merkezleri arasındaki operasyonel iletişim altyapılarını oluşturmaktadır. Bu altyapılar sayesinde platformlar emir, kontrol ve haberleşme verilerini operasyon sırasında gerçek zamanlı olarak paylaşabilmektedir. Böylece taktik durum farkındalığı ve koordinasyon gerektiren faaliyetlerde etkinlik sağlanabilmektedir.
- Kaşif; tüm savunma ve bilişim projeleri için haritalama, görselleştirme ve konum bazlı analiz yapan, yüksek performanslı, ölçeklenebilir ve geliştirme ortamlarına kolay uyarlanan bir Coğrafi Bilgi Sistemi ürünüdür.
- Asger Holografik Komuta Kontrol Sistemi, hareket sahasının ve taktik unsurların 3B hologram olarak görülebilmesini sağlayan artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri üstüne kurgulanmış bir projedir.
- H-ARF, ilk yerli ve milli Artırılmış Gerçeklik Platformu'dur.
- EASA ve FAA standartlarına uygun Uçak Eğitim Cihazları (FTD) ve Hava Trafik Kontrol Eğitim Simülatörü mevcuttur.
- Cornea Havacılık işbirliğinde Kabin İçi Eğlence Sistemleri üretilmektedir.
- Bilgisayar tabanlı havacılık alanında eğitim sistemleri mevcuttur.
- Quantum 3D Mantıs, aracın hareketine göre dış dünya görüntüsünün oluşturabilmekte, gündüz/gece etkilerinin ve farklı mevsimsel etkilerin gösterebilmekte, efekt görüntüleri, hava olaylarının yansıtılabilmekte, taktik oyuncuların eğitime katkı sağladığı gerçek zamanlı görsel videolar oluşturabilmektedir.

TUSAŞ tarafından üretilen Milli Muharip Uçağı/Kaan projesinde yapay zekâ ve yapay sinir ağıları teknolojileriyle arttırılmış muharebe gücü amaçlanmaktadır. Bu projede, yapay zeka ve algoritmaların hızlı veri aktarımı sayesinde yüksek düzeyde durumsal farkındalık elde edilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca optimize edilmiş insan-makine etkileşimiyle arttırılmış otomasyon sayesinde pilot iş yükünde azalma sağlanacaktır. Bunun yanı sıra, gelişmiş ve hızlı hasar tespiti özelliklerine sahiptir (Tusaş, 2023).

TUSAŞ tarafından Sikorsky Blackhawk (UH-60) ve Bell Cobra (AH-1) platformlarına yapılan modernizasyon ile modern ve esnek aviyonik mimari kabiliyeti kazandırılmıştır. Modüler Entegre Aviyonik Mimari ve Sayısal Kokpit teknolojileriyle gelişmiş görev yetenekleri kazanılarak pilot iş yükü azaltılmaktadır. Lazer GÜdümlü Akıllı Mühimmat Entegrasyonu ile yüksek vuruş hassasiyeti elde edilmektedir. Gelişmiş Balistik Algoritmasıyla silah sistemlerinde yüksek vuruş kabiliyeti elde edilmektedir. Aynı zamanda F-16, T38 (Arı), C-130 (Erciyes), B737-700 tipi Havadan Erken İhbar ve Kontrol Uçağı-HİK (Barış Kartalı), CN-235 (Meltem II), ATR-72 (Meltem III) hava araçlarının modernizasyonu yapılmıştır (Tusaş, 2023).

TUSAŞ tarafından üretilen Göktürk-1, Göktürk-2, Göktürk-3, Göktürk-Y uydularının yüksek çözünürlükte görüntü işleme ve entegrasyon uygulamaları yapılmaktadır. Ayrıca Komuta Merkezi ve Uzay Sistemleri Entegrasyon ve Test Merkezi tarafından uyduların test ve takipleri yapılmaktadır (Tusaş, 2023).

Roketsan tarafından üretilen Çakır seyir füzesi, ağ tabanlı veri bağı içermekte, 3B haritada görev yapmakta ve karıştırmaya dayanıklı uydu ve altimetre destekli ataletsel navigasyon sistemi içermektedir. Ayrıca çeşitli seyir füzesi, akıllı mühimmat ve lazer güdümlü füze projeleri mevcuttur (Roketsan, 2023).

Roketsan tarafından üretilen ALKA NEW (Network Enabled Weapon/Ağ Yetenekli Silah) sistemi, elektromanyetik ve lazer teknolojilerini kullanarak üretilmiş hibrit bir hava savunma sistemidir. Gelişmiş teknolojisi ve yetenekleri sayesinde çeşitli asimetrik hava tehditlerine karşı etkin savunma sağlayabilmektedir. Bu sistem ile mini İHA ve sürüleri güvenli bir menzilde etkisiz hale getirilebilmektedir. Ayrıca yerleşim yerlerindeki bombalı tuzaklara ve patlayıcı düzeneklerine karşı da kullanılabilir (Roketsan, 2023).

Baykar tarafından üretilen ve yapay zeka tabanlı projelerinin bazıları aşağıda mevcuttur (Baykar, 2023):

- Göreve özgü olarak ileri teknolojileriyle donatılan 3B haritalama, bütüncül sistemlere sahip komuta kontrol, haberleşme, bilgisayar ve istihbarat uygulamaları geliştirilmektedir.
- Coğrafi Bilgi Sistemi yeni nesil 3 Boyutlu sanal küre uygulaması olan Arz geliştirilmiştir.
- Geliştirilen Şahin ile insansız hava araçları ve zırhlı araçlar tarafından elde edilen görüntü verilerini gerçek zamanlı olarak işleyebilmektedir. Sistemin görüntü işleme yetenekleri sayesinde araçlara entegre edilerek kullanılmaktadır. Böylece anlık durum analizleri yapılabilmektedir.
- Görüntü Aktarma Merkezi (GAM), gerçek zamanlı görüntü işleme ve veri paylaşımı sağlayarak insansız hava araçlarından alınan verilerin çoklu kullanıcılar tarafından aynı anda erişilebilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece görüntü paylaşımına dayalı operasyonlar gerçekleştirilebilmekte ve çoklu kişi tarafından izlenebilmektedir.
- Kuzgun uygulaması ile İHA ve SİHA'lardan gelen görüntüler bölgede görev yapan askeri personellerin mobil cihazına aktarılmaktadır.
- Merkezi İHA Yönetim Gözetleme Sistemi (MYGS), insansız hava araçlarına ilişkin temel operasyonel verilerin web tabanlı bir harita aracılığıyla gözlem ve takibinin gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Böylece temel düzeyde gerekli olan verilere çevrimiçi ortamda erişilebilmekte ve izlenebilmektedir.
- Baykar Hızlı Haritalama Podu, binlerce kilometre karelik yüksek çözünürlüklü (7 cm ve daha az) haritaları 24 saatlik bir süre içinde üretir.
- Donanım Çevrim Simülasyon sistemleri, yazılım ve donanım test süreçlerinin güvenilir ve etkin bir şekilde hayata geçirilmesinde kritik bir role sahiptir. Sistem sayesinde zorlu uçuş ortamları simüle edilerek geliştirme süreçlerinde riskler minimuma indirilebilmektedir. Böylece testler daha kısa sürede ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.
- Görsel Duruş Tespit projesi, hiçbir dış sensöre veya Küresel Konumlanma Sistemi (GPS) ihtiyaç duymadan hava aracının yatış, dikilme ve yönelme açılarını tespit eden teknolojiye sahiptir.
- Derin öğrenme teknolojisi ile İHA'nın kuyruk kamerası vasıtasıyla temel obje tespiti, gimbal vasıtasıyla yüksek çözünürlükte görüntü, nesne tespiti ve takibi yapılabilmektedir.

- Simülasyon tabanlı eğitim teknikleri, insansız hava araçlarında görev alacak personelin yeteneklerini geliştirmek ve sistemlerle olan uyumu arttırmak amacıyla geliştirilmiştir. Böylece karmaşık sistemlerin genel prensipleri ve işleyişi üzerine bilgi birikimi sağlanabilmekte ve pratik eğitim maliyetleri de azaltılabilmektedir.

STM tarafından döner kanatlı (çok rotorlu) ve sabit kanatlı İHA'ların GPS olmayan ortamlarda görev gerçekleştirilmesini amaçlayan Küresel Konumlama Sistemi Bağımsız Otonom Seyrüsefer Sistemi Geliştirilmesi (KERKES) Projesi geliştirilmektedir (STM, 2023).

Aselsan tarafından uydudan bağımsız kalkış, iniş ve seyrüsefer görevleri yapılmasına yönelik Derin Öğrenme ve Görüntü İşleme Tabanlı Seyrüsefer Destek Sistemi (GTSDS) geliştirilmektedir (Aselsan, 2022).

Aselsan tarafından Milli Muharip Uçağı pilotları için özel kask geliştirmiştir. Gerekli uçuş ve görev bilgileri kafa takip sistemiyle bakılan yöne yansıtılmaktadır. Ayrıca kask ve oksijen maskeleri pilotların kafa şekline özgü olarak kişiselleştirilmiştir. Kulaklıklardaki aktif gürültü bastırma teknolojisi ile pilotun işitsel farkındalığı artırılmaktadır. Bu sayede uçağın iç ses sisteminden gelen anons ve uyarılar net olarak alınabilmektedir. Böylece emniyetli uçuş için gerekli tüm ses kaynaklarına anında erişim sağlanmaktadır. Gelişmiş optik sensörler sayesinde uçağın çevresindeki tüm alan 360 derece kapsayacak şekilde izlenebilmektedir. Böylelikle yüksek doğrulukta bakış açısı bilgisi sağlanarak uçuş emniyeti artırılmaktadır. Pilotlara uçağın tüm yüzeyinin şeffaf olduğu bir deneyim kazandırılmaktadır (Aselsan, 2022).

2. İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA)

2.1. İHA Tanımı

İnsansız hava aracı, insan mürettebatı ve yolcusu bulunmayan hava araçlarıdır (Türk Hava Kurumu, 2023; Öztürk, 2022). İki sınıfa ayrılırlar (Wikipedia, 2022):

- Uzaktan kumanda edilenler
- Otomatik olarak belli bir uçuş planı üzerinden hareket edebilenler

Bu araçlar amacına ve görevine uygun ekipmanlar donatılarak yerden veya havadan yapılan görüntüleme, haberleşme, lojistik, araştırma ve keşif, askeri veya güvenlik amaçları gibi birçok farklı görevde kullanılabilir (Wikipedia, 2022; Öztürk, 2022). İnsansız hava aracı, genellikle uçuş kontrol sistemi, sensör ve kamera gibi teknolojik araçlarla donatılır ve uçuş sırasında pilotlar tarafından değil, uzaktan bir kontrol merkezinde bulunan operatörler tarafından yönetilir (Türk Hava Kurumu, 2023; Öztürk, 2022; Erdil, 2021). Uzaktan görüntüleme görevini gerçekleştiren İHA'larda gece ve gündüz görüş kameraları, radar

sistemleri, mikrodalga ve ultraviyole spektrum algılayıcılarını içeren elektromanyetik sensörler vardır. Görev ve amacına özgü yük taşıma kapasitesine sahiptirler (Wikipedia, 2022; Öztürk, 2022).

Oldukça küçük boyutlarda dahi tasarlanabilen İHA'lar içerisinde insan mürettebatı barındıran hava araçlarının uçamayacağı çok tehlikeli görevlerde rahatlıkla kullanılabilir (Wikipedia, 2022; Öztürk, 2022; Erdil, 2021). İnsan vücudunun kaldırabileceği irtifa 8.000 feet (2438 metre) olarak kabul edilmektedir. Yolcu uçakları genelde 30.000-40.000 feet (9.144-12.192 metre) arasında uçmaktadır. Şu ana kadar mürettebatlı en yüksek irtifa Concorde uçağında 60.000 feet (18 200 metre) olarak kaydedilmiştir. Federal Havacılık İdaresi tarafından yayımlanan “107. Kısım İnsansız Hava Araçları Düzenlemesi” (Part 107 Small Unmanned Aircraft Rule, 2016) düzenlemesine göre sınır güvenliğine yönelik İHA'ların 400 ft-18.000 ft, askeri amaçlarla kullanılan İHA'ların 18.000-60.000 ft arasında ve NASA araştırma projelerine yönelik İHA'ların ise 60.000 ft üzerinde irtifada kullanılmasına karar verilmiştir.

İHA'lar, pilotların dayanabildikleri G yükünün (9 G) üzerinde yüklere dayanabilecek şekilde tasarlanabilmektedir. İHA'lar yüksek tehlike arz eden yerlerdeki savaşlarda canlı kaybını azaltarak teknik ve psikolojik avantaj sağlamaktadır. İHA'lar uzun süreli havada kalabilmektedir ve hatta herhangi bir ikmal yapılmasına gerek olmaksızın 20 saatin üzerinde uçuş yapabilmektedir. Ayrıca solar paneller ile aylarca uçuş yapılabileceği öngörülmektedir (Öztürk, 2022; Erdil, 2021).

İHA'ların iniş ve kalkışında çeşitli platformlar kullanılabilir. Silahlı insansız hava araçları (SİHA) saldırı amacıyla kullanılabilir (Wikipedia, 2022). Kamikaze Drone'lar (Aylak Füzeler/Gezici/Dolanan Mühimmatlar) keşif ve imha amaçlı kullanılmaktadır. Sürü Drone'lar, çok sayıda küçük boyutlardaki drone'ların gruplar halinde birbirleriyle sürü zekâsı yazılımları vasıtasıyla hareket etmektedir (Öztürk, 2022; Erdil, 2021). Hava aracı pilotlarının yetiştirilmesi oldukça maliyetli olmaktadır. İHA pilotlarının yetişmesinde bu maliyet oldukça azalmaktadır (Türk Hava Kurumu, 2023).

Üzerinde görsel algılayıcılar (gündüz ve kızıl ötesi kameraları) ve sentetik diyafram radarı (SAR) bulunan İHA'lar çeşitli hava koşullarında gece veya gündüz süresinde gerçek zamanlı görüntüleme arama-kurtarma amaçlı kullanılabilir (Wikipedia, 2022; Öztürk, 2022; Erdil, 2021). İHA'lar pilotlu uçaklara göre daha uzun süre havada kalabilirler. Bu uçuş süresi ağırlık başına harcanan enerji oranına göre değişmekle birlikte herhangi bir ikmal

yapılmasına gerek olmaksızın 20 saatin üzerinde uçuş yapabilmektedir. İHA'lar, kalkış ve iniş safhalarında karşı rüzgar ve yan rüzgar limitlerine sahiptir. Bu rüzgarlar, kum, duman ve toz yayılmasına yol açabilmekte ve görevin gerçekleştirilmesini zorlaştırabilmektedir (Wikipedia, 2022).

2.2. İHA Tarihçesi

İHA sistemlerinin hava araçlarının ve yapay zekanın harmanlanması sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Bazı kaynaklar tarafından 1849 yılında Avusturyalılar tarafından Venedik'e gönderilen içinde zaman fitilli bombalar bulunan pilotsuz balonlar ilk İHA saldırısı olarak kabul edilmektedir (Erdil, 2021; Kocaman, 2021; Öztürk, 2022). 1916 yılında Archibald Montgomer Low tarafından geliştirilen Aerial Target, bazı kaynaklara göre tarihte kullanılan ilk İHA sistemi olarak kabul edilmektedir (Erdil, 2021; Öztürk, 2022; Türk Hava Kurumu, 2023).

Türklerde hava aracı tarihi 9. yüzyılda İbn-i Farnas'ın uçuş denemeleriyle başlamıştır (Aydoğan, 2022; Pehlivanoglu, 2013). Osmanlı Devleti dönemlerinde çok sayıda hava aracı tasarlanmış ve uçuş girişimleri olmuştur (Akdemir ve Yaman, 2005). Atatürk, askerlik görevleri sebebiyle hayatı boyunca havacılığın içerisinde yer almıştır. TBMM kuruluşundan hemen sonra Batı cephesinde önemli başarılar elde eden Türk Hava Gücü kurulmuştur. 1925'te Türk Tayyare Cemiyeti, 1926'da Kayseri Tayyare Fabrikası ve 1935'de Türkkuşu'nun açılması havacılığa verilen önemi göstermektedir. Bu gelişmeler Türk havacılığının gelişmesinin önünü açmış ve yapay zekayla harmanlanarak İHA sistemlerine yol göstermiştir (Hava Kuvvetleri Komutanlığı, 2021; Akdemir ve Yaman, 2005). Türkiye'de ilk milli İHA projesi olan İHA-X1-Şahit, 1990 yılında başlatılmıştır (Türk Hava Kurumu, 2023).

2.3. İHA Kullanım Alanları

Günümüzde askeri ve savunma alanlarında gözetleme, keşif, istihbarat, saldırı gibi çeşitli görevlerde kullanılmaktadır. Mayın arama-imha, sınır güvenliği amaçlı görevlerde kullanılmaktadır (Erdil, 2021). Atmosferik, ekolojik, jeolojik, meteorolojik alanlarda araştırma görevleri; volkan ve okyanus gibi tehlikeli alanlarda gözlem görevleri İHA'lar vasıtasıyla yapılmaktadır (Öztürk, 2022). Deprem, sel, yangın, radyasyon, nükleer, hortum, kasırga gibi doğal afetler ve kazalar sonrası ileri teknoloji görüntüleme teknikleriyle gözlem ve durum analizi yaparak lojistik yönetimi ve arama-kurtarma ekiplerine yardımcı olarak kullanılmaktadır (Erdil, 2021). Baykar, afetlerle mücadele kapsamında 2020'den itibaren T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü ile işbirliği yapılmıştır. Bu sayede

Avrupa'da ilk olan böyle teknolojideki İHA'lar orman yangınlarının erken tespiti ve söndürme çalışmalarında etkin görev almaktadır. Ayrıca Bayraktar TB2 İHA'lar tek seferde 400 km²'lik alanı termal kamera vasıtasıyla tarayabilmektedir. 185 kilometre kadar uzaklıktaki yangınları başlangıç aşamasında tespit edebilmekte ve uzun süreli havada kalış kabiliyetleriyle kesintisiz gözetleme yapabilmektedir (Baykar, 2021).

Doğalgaz, petrol boru hatları gibi enerji hatlarında; kara, hava, deniz ulaşım yollarındaki kritik bölgelerini gözetleyerek hırsızlık ve saldırılara karşı korunmasına yardımcı olarak kullanılmaktadır. Hava, deniz, su kirliliği, küresel iklim değişikliği, volkanik patlamalar, ormanların tahribatı, yasak avlanma gibi önemli olaylarda durum analizi ve gözlem yapma görevinde kullanılmaktadır. Tarım ve arazilerin haritalanması, ilaçlanması, sulanması, gübrenmesi görevlerinde kullanılmaktadır. Doğal afetlerde telefon hatlarında kesilme meydana gelmesi, kalabalık yerlerde telefon trafiğinin yoğunlaşması durumlarında haberleşmeyi sağlamak için iletişim rölesi görevinde kullanılmaktadır. Medya ve haber amaçlı görüntüleme kullanılmaktadır. Daha tam gelişmiş olmasa da kargo taşımacılığında kullanılmaktadır. Yapıların ölçümlendirilmesinde kullanılmaktadır. Maden aramada kullanılmaktadır. Vahşi doğa çekimlerinde, dizi-film çekimlerinde, düğün ve özel gün çekimlerinde görüntüleme ve fotoğrafçılık görevlerinde kullanılmaktadır (Erdil, 2021).

Ülkemizde İHA ve SİHA (Silahlı İHA) teknolojileri terörle mücadele amaçlı sınır ötesi operasyonlarda kullanılmaktadır. İstihbarat, keşif ve gözlem görevlerinde elde edilen hedef koordinatlarına eş zamanlı operasyonlar yapılmaktadır. Bu vesileyle özellikle Erbil, Kandil, Suriye ve Dağlık Karabağ'da önemli başarılar elde edilmiştir. 2015 ve 2020 yıllarında Kandil'de PKK terör örgütüne, 2019 ve 2020 yıllarında Erbil'de terör örgütlerine, 2020 yılında Karabağ'da Ermenistan'a ve 2020'de Suriye'de terör örgütlerine karşı ağır darbe vurulmasında İHA/SİHA'ların önemli derecede etkisi olmuştur (Öztürk, 2022; Erdil, 2021).

Ülkemizde yerli İHA üretme hedefleri doğrultusunda önce İHA ithal etme ve kiralama yollarına başvurdu. Yerli İHA üretmesiyle birlikte maliyet avantajını elde etmiştir. Örneğin İsrail'den ithal edilen 1 adet Heron İHA'sı, Türkiye'ye 18 milyon dolara mal olmuştur. Yerli kaynaklarla üretilmiş olan 1 adet Bayraktar TB2'nin maliyeti ise 4 milyon dolar civarındadır (Türk Hava Kurumu, 2023).

2022 yılında yayınlanan haberlere göre 24 ülke ile Bayraktar TB2 ihracat anlaşması imzalanmıştır. Ayrıca Türkiye 2021 yılında 484,6 milyon dolar İHA ihracatı yaparken 2022 yılında %80 artışla 871,5 milyon dolar olmuştur. En çok ihracat yapan kuruluşlar listenin

başında Baykar gelmektedir. Türkiye bu ihracatlardan elde ettiği kazançlar ile dış ticaret açığını azaltma ve ekonomik büyümesini artırma şansı yakalayabilmektedir (Yıldırım, 2022).

Günümüzdeki en göze çarpan kurumlar ve İHA envanterleri şu şekildedir:

1. Lentatek (Lentatek, 2023):

- 2005 yılında üretilen 1 kg ağırlığındaki mini İHA Arı
- 2006 yılında hizmete giren 4-6 kg ağırlık, 12000 ft azami irtifa ve 1-1,5 saat havada kalma özelliklerine sahip Efe Mini İHA Serisi
- 2009 yılında hizmete giren 250 kg ağırlık, 35 kg faydalı yük, 18000 ft azami irtifa, 80 knot azami hız ve 8 saat havada kalma özellikleri olan Karayel Demo
- 2013 yılında hizmete giren 85 kg ağırlık, 3-10 kg faydalı yük, 18000 ft azami irtifa, 80 knot azami hız ve 5 saat havada kalma özellikleri olan Bora
- 2016 yılında hizmete giren 560 kg ağırlık, 60-70 kg faydalı yük, 18000 ft azami irtifa, 80 knot azami hız ve 8 saat havada kalma özellikleri olan Karayel-S
- 2016 yılında hizmete giren 560 kg ağırlık, 70 kg faydalı yük, 18000 ft azami irtifa, 80 knot azami hız ve 16 saat havada kalma özellikleri olan Karayel
- 2017 yılında hizmete giren 630 kg ağırlık, 70 kg faydalı yük, 18000 ft azami irtifa, 80 knot azami hız, kısa iniş-kalkış mesafesi ve 20 saat havada kalma özellikleri olan Karayel-U
- 2020 yılında hizmete giren 630 kg ağırlık, 70-120 kg faydalı yük, 18000 ft azami irtifa, 80 knot azami hız, anti-jamming GPS ve 20 saat havada kalma özellikleri olan Karayel-SU

2. STM (Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret) (STM, 2023):

- 2020 yılında hizmete giren otonom seyrüsefer, gece ve gündüz görüş, dikey iniş-kalkış, 1.3 kg faydalı yük, 10 km menzil, 30 dk havada kalma özellikleri olan taşınabilir döner kanatlı vurucu İHA Kargu
- 2021 yılında hizmete giren otonom seyrüsefer, geniş açılı gece ve gündüz görüş, pnömatik kanister ile iniş-kalkış, 0.3 kg faydalı yük, 10 km menzil, 15 dk havada kalma özellikleri olan sabit kanatlı vurucu İHA Alpugu
- 2020 yılında tanıtılan 0.3 kg faydalı yük, 17 kg azami kalkış ağırlığı, pnömatik kanister ile iniş-kalkış, 5 km menzil, 3300 metre azami irtifa, 30 dk havada kalma özellikleri olan Boyga

- Otonom hareket, derin öğrenme tabanlı, görüntü işleme teknikleriyle gerçek zamanlı nesne tespiti/teşhis/takip, sürü teknolojisi özellikleri olan Bumin

3. Havelsan (Havelsan, 2023):

Tam otonom, dikey iniş-kalkış, otomatik eve dönüş, sürü teknolojisi, 5 kg faydalı yük, 80 km menzil, 15000 ft azami irtifa, 6 saat havada kalma özellikleri olan sabit kanatlı Bulutaltı Otonom Hava Aracı (BAHA)

4. Tusaş (Tusaş, 2023):

- 2001 yılında hizmete giren otonom otopilot sistemi, otomatik iniş-kalkış, 70 kg azami kalkış ağırlığı, eve dönüş ve acil iniş modları, 93 m/s azami hız, 12000 ft üzerinde seyir irtifası, 50 km üzeri menzilli veri linki özellikleri olan Turna
- 2012 yılında hizmete giren otonom otopilot sistemi, otomatik iniş-kalkış, 3300 kg azami kalkış ağırlığı, eve dönüş ve acil iniş modları, 740 km/s azami hız, 25000 ft seyir irtifası, 120 km menzil, 45 dk havada kalma özellikleri olan Şimşek
- 2013 yılında hizmete giren otonom otopilot sistemi, otomatik iniş-kalkış, 1500 kg azami kalkış ağırlığı, 350 kg faydalı yük, 250 kg yakıt ağırlığı, 217 km/s azami hız, 30000 ft seyir irtifası, 32 saat havada kalma özellikleri olan orta irtifa uzun ömürlü İHA Anka
- 2020 yılında prototipi üretilen 6 ton ağırlığa sahip olan, T129 ATAK'tan daha fazla mühimmat taşıma özelliklerine ve daha fazla sensöre sahip olan elektrikli ve insansız atak helikopteri T629
- 2021 yılında hizmete giren otonom otopilot sistemi, 3300 kg azami kalkış ağırlığı, 750 kg'dan fazla faydalı yük, 25000 ft azami irtifa, 6500 km menzil, 50 saat havada kalma (milli İHA'lar arasında en uzun havada kalma rekoru) özellikleri olan Aksungur
- 2023-2024 tarihlerinde hizmete girmesi planlanan, 40.000 ft azami irtifa, 10 saat uçuş süresi, 6500 kg azami kalkış ağırlığı, 2 ton faydalı yük kapasitesi, 425 knots (0.7Mach/800 km/s) azami hız, düşük radar görünürlüğü (stealth-hayalet) özelliklerine ve keşif, gözetleme, taarruz, hedef takibi gibi görevleri gerçekleştirebilme kabiliyetlerine sahip olan Anka 3

5. Roketsan (Roketsan, 2023):

- 150 km üzerinde menzil, 225 kg ağırlık özelliklerine sahip havadan karaya balistik füze olan İHA-230. Sistem İHA'dan ayrılmadan önce ateşleme hazırlık işlemlerini

yaparak göreve hazırlanmaktadır. İHA'dan ayrıldıktan sonra bir süre serbest düşüş yapıp katı yakıt motorunu otonom olarak ateşlemektedir.

- 60 km menzil, 45 kg ağırlık, 1 saat üzeri havada kalma özellikleri olan akıllı gezici mühimmat Alpagut. Sistem ateşlendikten ya da bırakıldıktan sonra bir süre dolanarak hedef tespiti ve takibi görevlerini icra ederek ve yerden gönderilen kullanıcı onayı ile otonom olarak belirlenmiş hedefe dalış yapmakta ve hedefi imha etmektedir.

6. Aselsan (Aselsan, 2023):

- 2020 yılında hizmete giren gözetleme amaçlı Atmaca ve Geniş Alan Gözetleme (GAG) Sistemi
- 2021 yılında tüm testleri başarıyla geçen 650-950 gram ağırlıkları, 3 km veri ve görüntü aktarım menzili, 25 dk havada kalma, keşif, gözetleme ve istihbarat amaçlı açık ve kapalı mekanlarda görev icra edebilen Saka
- 2021 yılında hizmete giren otonom, kablolu, Atmaca ve GAG sistemlerinin birbiriyle haberleşmesini sağlayarak askeri birliklere istihbarat bilgisi verme görevi icra edebilen Karagöz/Kaşif Balonlu Geniş Alan Gözetleme Sistemi
- 15 km haberleşme menzili, 10000ft azami irtifa, 2 saat havada kalma, otonom, dikey iniş-kalkış, havada asılı kalma, yüksek manevra kabiliyeti özelliklerine sahip olan geniş alan tarama, görüntüleme, gerçek zamanlı hedef tanımlama, afet yönetimi, gezici baz istasyonu (Turkcell tarafından geliştirilen DroneCell platformuna entegre olarak) gibi çeşitli askeri ve sivil alanlarda kullanılabilen döner kanatlı mini İHA Arı-1T
- Tam otonom, havada 30-60 dk kalabilme, 5-10 km haberleşme menzili, 3B haritalama, hareketli hedef takibi, geniş alan taraması, sürü teknolojisi, gece görüş, toprak altı yüksek ısılarını ölçebilme özellikleri olan sınır güvenliği (Modüler Geçici Üs Bölgesi Projeleri kapsamında TSK ve emniyet güçleri envanterinde), keşif, gözetleme, istihbarat, trafik bilgisi gibi çeşitli görevleri icra edebilen çok rotorlu İHA Serçe
- Keşif ve gözetleme sonucu tespit ettiği hedef koordinatların imha edilmesi görevini gerçekleştiren Vurucu Çok Rotorlu İHA
- 2017 yılından itibaren Kablolu Çok Rotorlu İHA olan Tepegöz geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Bu projede kablonun hava aracı hareketlerine uyum içinde bırakılması ve toplanmasını sensörler vasıtasıyla kablo gerilimini ölçen ve buna göre kablo uzunluğunu istenen miktarda tutabilen otomatik gerilim kontrollü vinç sistemi tasarımı çalışmaları yapılmaktadır.

- 2017-2019 yılları arasında Savunma Sanayii Başkanlığı ile yapılan protokol kapsamında Teknoloji Kazanım Yükümlülüğü Sürü İHA Projesi yürütülmüştür.

7. Baykar (Baykar, 2023):

- 2007 yılında hizmete giren elle atış veya gövdeden otomatik kalkış, 9.9 kg ağırlık, 4000 ft azami irtifa, 40 knot azami hız, 15 km haberleşme menzili ve 80 dk havada kalma özelliklerine sahip olan Türkiye'nin ilk mini robot hava aracı Bayraktar Mini İHA
- 2014 yılında hizmete giren 300 km haberleşme menzili, 120 knot azami hız, 700 kg azami kalkış ağırlığı, 150 kg faydalı yük, 300 lt yakıt kapasitesi, 25300 ft azami irtifa ve 27 saat 3 dk havada kalma (24 saatten fazla havada kalan ilk milli İHA) özellikleri olan keşif ve istihbarat görevleri yapabilen orta irtifa-uzun havada kalış süresi sınıfına giren Bayraktar TB2
- 2021 yılında hizmete giren 6000 kg azami kalkış ağırlığı, 1500 kg faydalı yük, 195 knot azami hız, 45118 ft azami irtifa, milli AESA radar (çok amaçlı hava radarı, sentetik açıklıklı radar, meteoroloji radarı) teknolojisi, engel tespit radarı teknolojisi, milli görüş hattı teknolojisi, özgün bükümlü kanat şekli, çok sayıda milli akıllı mühimmat taşıyabilme özelliklerine sahip olan Bayraktar Akıncı
- 2019 yılında üretilen ve 2023 yılında hizmete girmesi planlanan dikey iniş-kalkış, 15000 azami irtifa, 80 knot azami hız, 50 kg azami kalkış ağırlığı, 5 kg faydalı yük, 12 saat havada kalma, otomatik rota takibi, hedef takibi, çember atma, eve dönüş özellikleri olan keşif ve istihbarat görevleri yapabilen Bayraktar DİHA
- 2023-2024 tarihlerinde hizmete girmesi planlanan 8.5 ton azami kalkış ağırlığı, 1500 kg faydalı yük, 35000 ft operasyonel irtifa, 0.6 Mach (735 km/h) seyir hızı, 5 saat havada kalma, otomatik iniş-kalkış, yüksek manevra kabiliyeti, milli AESA radar (çok amaçlı hava radarı, sentetik açıklıklı radar, meteoroloji radarı) teknolojisi, düşük görünürlük, görüş hattı ve ötesi haberleşme, kısa pistli uçak gemilerinden iniş-kalkış kabiliyeti özelliklerine sahip Bayraktar Kızılelma
- 2023-2024 tarihlerinde hizmete girmesi planlanan kısa pistli gemilerden kalkış ve iniş kabiliyeti, katlanabilen kanat yapısıyla helikopter gemileri ve uçak gemilerinde kullanıma uygun olarak tasarım, otomatik iniş-kalkış, 1450 kg azami kalkış ağırlığı, 280 kg faydalı yük kapasitesi, 160 knots azami hız kapasitesi ve 24 saatten fazla havada kalış süresi özelliklerine sahip Bayraktar TB3

3. SONUÇ

Bu çalışmada Cumhuriyetimizin 100. yılında milli yapay zeka ve İHA teknolojilerimiz incelenmiştir ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Havada kesintisiz olarak kalma süresi açısından bakıldığında dünyada rekoru 36 gün ile Zephyr isimli İHA'dadır (İleri, 2022). Daha sonra 216 saat 3 dk 44 sn ile Model 76 Voyager isimli İHA gelmektedir (The Museum of Flight, 2023). Ülkemizde milli rekor 50 saat ile Aksungur'dadır. Daha sonra 27 saat 3 dk ile Bayraktar TB2 gelmektedir.
- Azami irtifa açısından karşılaştırıldığında dünyada rekoru 70000 ft ile Zephyr isimli İHA'dadır (Airbus, 2023). Türkiye'de milli rekor 45118 ft ile Bayraktar Akıncı'dadır. Daha sonra 35000 ft operasyonel irtifa ile henüz hizmete girmeyen Bayraktar Kızılelma ve 30000 ft ile Anka gelmektedir.
- Azami hız açısından karşılaştırıldığında dünyada rekoru 7350 km/h üzerinde (Mach üzeri) ile henüz hizmete girmeyen SR-72 Blackbird isimli hipersonik İHA'ya aittir (Wikipedia-1, 2023). Daha sonra yaklaşık 5900 km/h (3.2 Mach) hızıyla SR-71 Blackbird gelmektedir (Yıldız, 2022). Ülkemizde ise 740 km/h (399 knots, 0.69 Mach) azami hız ile Şimşek, rekoru kırmıştır. Daha sonra 735 km/h (396 knots, 0.69 Mach) hızla Bayraktar Kızılelma, 361 km/h (195 knots, 0.29 Mach) hızla Akıncı gelmektedir.
- Bayraktar Kızılelma ve Anka 3, Türk halkını oldukça heyecanlandırmıştır. Bu projelerin özellikle az radar görünürlüğü teknolojisine (hayalet/stealth) sahip olması oldukça ilgi çekmiştir. Dünyada ise göze çarpan hayalet teknolojisine sahip insansız savaş uçakları vardır. ABD menşeli olarak Northrop Grumman tarafından 2018 yılında üretilen X-47C, Kratos Defense and Security Solutions tarafından üretilen 2019'da hizmete giren XQ-58 Valkyrie örnek verilebilir. Avustralya menşeli olarak Boeing tarafından üretilen 2024-2025 yılında hizmete girmesi planlanan MQ-28 Ghost Bat örnek verilebilir. Çin menşeli olarak Hongdu tarafından üretilen 2013 yılında tanıtılan GJ-11 Sharp Sword, Chengdu tarafından üretilen 2016 yılında tanıtılan WZ-10 örnek verilebilir. Rus menşeli olarak Novosibirsk tarafından üretilen 2024'de hizmete girmesi planlanan S-70 Okhotnik-B örnek verilebilir. Birleşik Arap Emirlikleri menşeli olarak 2010 yılında üretilen Taranis örnek verilebilir. Hint menşeli Aeronautical Development tarafından üretilen 2025 yılında hizmete girmesi planlanan Ghatak örnek verilebilir. Fransız menşeli olarak Dassault tarafından üretilen 2012 yılında ilk uçuşunu yapan nEUROn örnek verilebilir. Alman menşeli olarak Airbus

tarafından üretilen 2017 yılında ilk uçuşunu yapan Sagitta Research Demonstrator örnek verilebilir (Wikipedia-2, 2023).

- TUSAŞ tarafından geliştirilen Kaan yerli savaş uçağı, milli İHA ve SİHA'lar ile entegre olarak görev yapma yeteneğine sahiptir. Bu yetenek, dünyadaki diğer savaş uçakları arasında oldukça nadir bulunan özelliklerdendir ve Kaan'a küresel ölçekte rekabet avantajı sağlamaktadır (Tusaş, 2023). Örneğin F-35, F-22, F-16I, F-15E gibi ABD ve İsrail yapımı ileri savaş uçakları da milli İHA/SİHA'larla bütünleşik olarak çalışabilmektedir (Wikipedia-3, 2022). Ancak Kaan, ulusal sanayi kapasitesi ışığında tasarlanmış ve yerli İHA/SİHA entegrasyonu ile üretilmiş nadir savaş uçaklarından biridir.
- Bayraktar Kızılelma gibi milli insansız savaş uçağı platformlarımız da diğer İHA ve SİHA'larla uyum içinde çalışabilmektedir. Bu özellik, Kratos XQ-58 Valkyrie, Harpy, Harop, Avenger, MQ-9 Reaper, Heron TP ve CAIG Wing Loong gibi benzer kabiliyete sahip diğer uluslararası platformlarla karşılaştırıldığında göze çarpmaktadır (Wikipedia-2, 2023).
- Sonuç olarak Kaan ve Bayraktar Kızılelma gibi yerli platformlar, milli İHA/SİHA entegrasyonu alanında Türkiye'ye çok önemli bir tecrübe ve yetenek kazandırmaktadır. Gelecekte geliştirilecek yeni uçakların da benzer özelliklere sahip olması beklenmektedir. Milli İHA ve yapay zeka teknolojilerimizin sınır ötesi görevlerinde oldukça etkili bir şekilde kullanabilmekteyiz. Ancak afet zamanlarında bu teknolojilerimizi etkin kullanamadığımız, bazı alanlarda yetersiz kaldığı görülmektedir. 2021 orman yangınlarında olduğu gibi uzaktan görüntülemenin yanında yangın söndürme görevlerinde de etkili bir şekilde bu teknolojilerimizin kullanılmadığı görülmektedir (Muğla Orman Genel Müdürlüğü, 2021). 06.02.2023 tarihinde ülkemizde meydana gelen büyük çaplı depremde iletişim sorunu yaşanan bölgelerde baz istasyonu, elektrik kesintisi yaşandığı bölgelerde ışık kaynağı, termal kameralar veya ileri görüntüleme teknolojileri ile enkaz altı canlı tespiti gibi hayati öneme sahip görevler, olması gereken hızda gerçekleşmemiştir. Aynı zamanda enkazın kaldırılması (biyonik iskelet/İHA'lara eklenen kaldırma aksamı ile), yüksek yerlerde mahsur kalan canlıların kurtarılması (İHA'lar ile), erzak yardımlarının ulaştırılması (İHA'lara eklenen taşıma aksamı ile), enkaz altına erişebilme (mini insansız yapılar/baroskobik yapılar) gibi çeşitli görevleri gerçekleştirecek teknolojimizin kullanılmadığı ve yetersiz kaldığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak İHA ve yapay zeka teknolojilerimizin özellikle afet ve acil durum zamanlarına özgü

çeşitli görevleri yapacak şekilde acilen modernizasyonu yapılarak böyle zamanlar için bu teknolojilerin kullanılması için planların ve ekiplerin detaylıca oluşturulması önerilmektedir.

Cumhuriyetimizin 100. yılında havacılık teknolojileri alanında elde ettiğimiz başarılarla birlikte, yurtdışına olan bağımlılığımız azalmış ve kendi teknolojilerimizi üretebilecek bir konuma gelmiş bulunmaktayız. Bu durum, yerli projelerin başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi ve milli üretim kapasitemizin artmasıyla gerçekleşmiştir. Önceden, havacılık teknolojileri alanında yurtdışından büyük ölçüde ithalat yapıyor ve dışarıya bağımlı bir konumdaydık. Ancak son yıllarda yapılan yatırımlar, Ar-Ge çalışmaları ve teknoloji transferleri sayesinde, kendi havacılık teknolojilerimizi geliştirebilecek kabiliyete sahip hale gelmiş bulunmaktayız. Artık uçak, helikopter, İHA gibi havacılık araçlarının tasarımı, üretimi ve entegrasyonu konularında milli projeler geliştirilmekte ve bu projelerin ticarileştirilmesiyle yerli teknolojilerimiz dünya pazarında rekabet edebilir hale gelmektedir. Bu durum hem Türkiye'nin teknolojik bağımsızlığını güçlendirmekte hem de milli geliri artırmaktadır. Bu başarılar, kendi teknolojilerimizi üretebilme yeteneğimizin artmasının yanı sıra, Türk mühendislerinin ve bilim insanlarının yetenekleri, Ar-Ge altyapısı ve sektördeki iş birliklerinin güçlü olmasının bir sonucudur. Bu sayede, Türkiye havacılık sektöründe daha fazla özgünlük ve yenilikçilik sergileyebilmekte ve dışa bağımlılığı azaltarak kendi teknolojilerimizi üretebilme hedefimize doğru ilerlemekteyiz. Cumhuriyetimizin 100. yılında havacılık teknolojileri alanında elde ettiğimiz başarılarla birlikte, yurtdışına olan bağımlılığımız azalmış ve kendi teknolojilerimizi üretebilecek duruma gelinmiştir. Bu durum, Türkiye'nin teknolojik bağımsızlığını güçlendiren ve milli geliri artıran bir adımdır.

İstanbul'da 3. Havalimanımız olan İstanbul Havalimanı, ağırladığı ulusal ve uluslararası uçuşlarla büyük bir hava trafiği yoğunluğuna sahip olmuştur. Özellikle bazı dönemlerde, Avrupa genelinde en yoğun hava trafiğine sahip havayolları, İstanbul Havalimanı'nı tercih etmiştir. Bu, Türkiye'nin stratejik konumu, gelişmiş hava ulaşım altyapısı ve büyüyen havayolu şirketleri sayesinde gerçekleşmiştir. Bu durum, Türkiye'nin havacılık sektöründeki büyüme ve gelişmenin bir göstergesidir. Ülke olarak havacılık altyapımızın güçlendirilmesi, havaalanlarının modernizasyonu ve hava trafiğinin etkin yönetimi gibi konularda yapılan yatırımlar sayesinde, havalimanlarımız uluslararası havayolu şirketlerinin dikkatini çekmektedir. Bu başarı, Türkiye'nin havacılık sektöründe uluslararası alanda rekabetçi bir konuma gelmesini sağlamış ve turizm, ticaret ve ekonomi gibi alanlarda olumlu etkiler yaratmıştır.

Türk Hava Yolları, sürekli büyüyen bir filo ve genişleyen hizmet ağı ile havacılık sektöründe önemli bir konuma yükselmiştir. Uçak ve çalışan sayısının artırılması, şirketin büyüme stratejisi ve küresel pazarda rekabet edebilirliği için kritik bir adımdır. Ayrıca, kendi koltuk ve yolcu eğlence sistemlerini üretebilme kabiliyeti, şirketin millileşme sürecinde önemli bir dönüm noktasıdır (Şimşek, 2022; Turkish Airlines, 2023). Bu sayede, Türk Hava Yolları, dışa bağımlılığı azaltarak yerli ve yenilikçi ürünler sunabilme yeteneğine sahip olmuştur. Türk Hava Yolları'nın Avrupa'da en iyi havayolu şirketleri arasında yer alması, şirketin kalite, hizmet ve müşteri memnuniyeti konularında elde ettiği başarıyı yansıtmaktadır. Yüksek standartlara uygun hizmetleri, geniş destinasyon ağı ve müşteri odaklı yaklaşımıyla Türk Hava Yolları, uluslararası arenada rekabet edebilen bir marka haline gelmiştir (TRT Haber, 2023). Ayrıca, Türk Hava Yolları'nın hava aracı bakım alanında İHA tabanlı muayene teknolojilerini kullanması, sektördeki teknolojik gelişmeleri takip ettiğini ve çağın gereksinimlerine uyum sağladığını göstermektedir. Bu teknolojik yenilikler, hava araçlarının güvenliğini ve bakım süreçlerini daha etkin hale getirerek müşterilere daha güvenli bir seyahat deneyimi sunmaktadır (Airport Haber, 2022).

KAYNAKLAR

- Adalı, E., Afyonluoğlu, M., Güvenir, H., A., Ergin, O., Ertekin, Ş., Karakaya, Z., Kolat, A., Özbayoğlu, M., Tuncer, T., T., Varol, A., Vural, F., T., Y., Yazıcı, A. (2020). Türkiye'de yapay zekanın gelişimi için görüş ve öneriler. Türkiye Bilişim Derneği Kavramsal Rapor, Eylül, 82
- Airbus, (2023). Zephyr. Airbus. <https://www.airbus.com/en/products-services/defence/uas/uas-solutions/zephyr>
- Airport Haber (2022). THY Teknik İHA teknolojisiyle zaman kazanacak. Airport Haber. <https://www.airporthaber.com/havacilik-haberleri/thy-teknik-ihateknolojisiyle-zaman-kazanaca.html>
- Aselsan (2022). Aselsan milli aviyonik sistemleri. Aselsan Dergi, 114, 15-35.
- Aselsan, (2023). Çözümlerimiz. Aselsan. <https://www.aselsan.com.tr/tr/cozumlerimiz>
- Aydoğan, N. (2022). Geçmişten günümüze aviyonik. Aselsan Dergi, 114, 6-13.
- Ayhan, S. (2021). Havacılıkta yapay zeka nasıl ve nerelerde kullanılır?. Herkes İçin Havacılık. <https://herkesicinhavacilik.com/2021/09/13/havacilikta-yapay-zeka-nasil-ve-nerelerde-kullanilir/>
- Baykar, (2021). Orman yangınlarıyla mücadele. Baykar. <https://baykartech.com/tr/orman-yanginlariyla-mucadele/>
- Baykar, (2023). Neler yapıyoruz?. Baykar. <https://baykartech.com/tr/>
- Cerebro, (2018). Yapay zekanın tarihçesi ve gelişim süreci. Medium. <https://medium.com/t%C3%BCrkiye/yapay-zekan%C4%B1n-tarih%C3%A7esi-ve-geli%C5%9Fim-s%C3%BCreci-cb4c73deb01d>
- Coşkun, F., Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 54(3), 947-966.

- Çankaya, D. (2020). Havacılıkta Yaygınlaşan Yapay Zeka, API ve Büyük Veri Temelli Çözümler. Academic Perspective Procedia, 3(1), 465-473.
- Çekirdek, İ. (2022). Hava yolları operasyonlarını iyileştirmek için yapay zekâ ve veri biliminden yararlanmanın yolları. İtü Çekirdek. <https://blog.itucekirdek.com/hava-yollari-operasyonlarini-iyilestirmek-icin-yapay-zeka-ve-veri-biliminden-yararlanmanin-yollari/>
- Çetiner, K., A., Zubari, Ü., Berberoğlu, G., Yavuz, E., Yılmaz, Ş., Mert, A. (2022). Yapay zeka uygulamaları. Aselsan Dergi, 114, 152-161.
- Erdil, B. (2021). İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ile Bu Araçların Türkiye'nin Yurtdışı Operasyonlarındaki Yeri ve Önemi. Bölgesel Araştırmalar Dergisi, 5(2), 581-607.
- Figes, (2023). Havacılık ve savunma. Figes. <https://figes.com.tr/matlab-simulink/sectorler/havacilik-ve-savunma>
- Şimşek, G. (2022). THY uçak koltuklarını tek başına üretecek!. Haber Aero. <https://haber.aero/yazarlar/guntay-simsek/thy-ucak-koltuklarini-tek-basina-uretecek/>
- Hava Kuvvetleri Komutanlığı, (2021). Atatürk ve havacılık. T. C. Milli Savunma Bakanlığı Hava Kuvvetleri Komutanlığı. <https://www.hvkk.tsk.tr/Custom/Hvkk/317>
- Havelsan, (2023). Çözümlerimiz. Havelsan. <https://www.havelsan.com.tr/#>
- İleri, K. (2022). Abd ordusunun zephyr iha'sı 36 gün havada kalarak kendi rekorunu kırdı. Anadolu Ajansı. <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/abd-ordusunun-zephyr-ihasi-36-gun-havada-kalarak-kendi-rekorunu-kirdi/2643883>
- İnnova, (2020). Dünden bugüne yapay zeka. İnnova. <https://www.innova.com.tr/tr/blog/dijital-donusum-blog/dunden-bugune-yapay-zeka>
- Kaya, M., (2021). Sanayi 4.0'da yapay zekâ ve Türkiye. Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 5(2), 63-94.
- Kocaman, C. (2021). İnsansız hava araçlarının tarihi, Herkes İçin Havacılık. <https://herkesicinhavacilik.com/2021/02/27/insansiz-hava-araclarinin-tarihi/>
- Lentatek, (2023). İnsansız/otonom sistemler. Lentatek. <https://lentatek.com/tr/cozumler/insansiz-sistemler>
- Muğla Orman Genel Müdürlüğü (2021). 2021 orman yangınları raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. <https://muglaobm.ogm.gov.tr/SiteAssets/Lists/Duyurular/AllItems/2021%20Y%C4%B1%20Orman%20Yang%C4%B1nlar%C4%B1%20De%C4%9Ferlendirme%20Raporu.pdf>
- Öztürk, S. (2022). İnsansız hava araçları, tarihi gelişimi ve muharebelerdeki rolü. C4 Defence, 113. 42-56.
- Pehlivanoğlu, Y. V., 2013. Havacılık ve Uzay Bilimlerine Giriş, 3. Baskı. Hava Harp Okulu Matbaası, İstanbul, 435 s.
- Pirim, H. (2006). Yapay zeka. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 1(1), 81-93.
- Roketsan, (2023). Ürünler. Roketsan. <https://www.roketsan.com.tr/tr/urunler>
- Soyhan, İ., Gürel, S., Tekin, S., A. (2021). Yapay zeka tabanlı görüntü işleme tekniklerinin insansız hava araçları üzerinde uygulamaları. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (24), 469-473.
- Stm, (2023). Çözümlerimiz. Stm . <https://www.stm.com.tr/tr>
- The Museum Of Flight (2023). Rutan model 76 voyager replica. The Museum Of Flight. <https://www.museumofflight.org/exhibits-and-events/aircraft/rutan-model-76-voyager-replica>

TRT Haber (2023). THY, sekizinci kez Avrupa'nın en iyi havayolu seçildi. TRT Haber. <https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/thy-sekizinci-kez-avrupanin-en-iyi-havayolu-secildi-776228.html>

Turkish Airlines, (2020). Seyahat asistanı “boti”. Turkish Airlines Terminal. https://terminal.turkishairlines.com/portfolio_page/seyahat-asistani-boti/

Turkish Airlines, (2021). Yapay zeka bagaj taşıma trendlerini nasıl şekillendiriyor?. Turkish Airlines Terminal. <https://terminal.turkishairlines.com/yapay-zeka-bagaj-tasima-trendlerini-nasil-sekillendiriyor/>

Turkish Airlines, (2023). Planet uçak içi eğlence. Turkish Airlines. <https://www.turkishairlines.com/tr-int/ucak-bileti/ucus-deneyimi/ucak-ici-eglence/>

Tusaş, (2023). Ürünler. Tusaş. <https://www.tusas.com/#>

Wikipedia, (2022). İnsansız hava aracı. Wikipedia. https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nsans%C4%B1z_hava_arac%C4%B1

Wikipedia-1, (2023). Lockheed martin sr-72. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Martin_SR-72

Wikipedia-2, (2023). Stealth aircraft. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Stealth_aircraft#List_of_stealth_aircraft

Wikipedia-3, (2022). Savaş uçakları listesi. Wikipedia. Savaş uçakları listesi - Vikipedi (wikipedia.org)

Yıldırım, G. (2022). Türkiye, iha ve mühimmatlarla yeni rekora koşuyor. Anadolu Ajansı. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiye-ihave-muhimmatlarla-yeni-rekora-kosuyor/2768005>

Yıldız, O. M. (2022). Sr-71'in özellikleri nelerdir?. Herkes İçin Havacılık. <https://herkesinhavacilik.com/2022/03/30/sr-71in-ozellikleri-nelerdir/>

**ANALYSIS OF THE BUSINESS FEASIBILITY STUDY IN THE FIELD OF
COOPERATIVE CATERING FOR UIN K.H. ABDURRAHMAN WAHID
PEKALONGAN**

**Bagas Surya BUANA, Eka KURNIAWATI, Amalia AYUNINGTYAS,
Sukma PURBANINGRUM, Putri UTAMI, Sisca APRILIA**
UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ABSTRACT

This research article discusses the business feasibility study of one of the businesses in the Student Cooperative of UIN K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, namely the catering business. This study used interviews with the head of the business sector in the catering sector. This research yielded several results regarding the Business Feasibility Study in Student Cooperative Catering Businesses at UIN K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan. Some of the things we get are food businesses in the catering sector such as rice boxes, snack boxes, and tampah snacks. The marketing method used is by distributing pamphlets on social media. The capital used in this catering business is not too large, if you look at the results from the sales made, this catering business is sufficient to produce from the initial capital and income received each month.

Keywords : catering business, Kopma UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

**REAL EARNINGS MANAGEMENT AND DIVIDEND PAYOUT OF LISTED,
CONGLOMERATE FIRMS IN NIGERIA****James Innocent GAIYA**

Department Of Accounting, Faculty of Management Science, Kaduna State, University

Benjamine K. GUGONGDepartment of Accounting, Faculty of Management Science, Kaduna State University, Kaduna,
University, Nigeria**Hussaini BALA**Department of Accounting, Faculty of Management Science, Kaduna State University, Kaduna,
University, Nigeria**ABSTRACT**

The main objective of the study is to investigate the effect of real earnings management on dividend payout of listed conglomerate firms in Nigeria. Real earnings management occurs when managers undertake actions that change the timing or structuring of operations and deviate from normal business practices, such as manipulating sales, reducing discretionary expenditures, and overproducing inventory to decrease the costs of goods sold, with the primary objective of meeting or beating certain earnings thresholds. The study, adopts correlation research design. The population of this study is the listed listed conglomerate firm in Nigeria exchange group (NEG) as at 31st of July 2023. The sample of the study is the five (5) the listed conglomerate firm in Nigeria exchange group (NEG) as at 31st of July 2023. Panel regression technique was employed in analyzing the panel data obtained from audited annual reports and accounts of the sampled firms for the period 2007-2022. Agency and signaling theories were used to underpin the study. OLS regression model was used with the aim of explaining and predicting empirically the effect of real earnings management on dividend payout of listed conglomerate firms in Nigeria. The model specifies that dividend payout of listed conglomerate firms in Nigeria is influenced by real earnings management (Discretionary Cash Flow from Operations (DCFL), Discretionary Production Costs (DPRO), Discretionary Expenses (DEXP) and the control variables (Firm size, and firm age). The result shows a positive and statistically significant effect of discretionary cash flow, production costs, and expenses indicating that these variables have a significant positive effect on dividend payout decisions. The non-significant coefficient for firm size suggests that it may not be a crucial determinant of dividend payouts, while the negative and statistically significant coefficient for firm age indicates that older firms tend to have lower dividend payouts. In line with the findings, the study recommends that conglomerate firms in Nigeria should focus on improving their cash flow management practices. Efficient cash flow management can lead to increased funds available for dividend distributions, thus enhancing

shareholder value. Also Firms should aim to optimize their production processes and control costs effectively. Reducing unnecessary production expenses can positively influence dividend payout decisions and finally it is crucial for conglomerate firms to closely monitor discretionary expenses (DEXP) and ensure that they are justified and aligned with the company's strategic objectives. Responsible expense management can contribute to higher dividend payouts.

**EVALUATING THE ROLE OF PRINT MEDIA IN CREATING AWARENESS
AGAINST DRUG ABUSE AMONG YOUTH: A STUDY OF LEADERSHIP
NEWSPAPER**

Tunde OGUNTOLA

Features Editor, Leadership Newspaper

Aleyomi Timileyin PAUL

Department of Mass Communication Kaduna State University, Kaduna, Nigeria

ABSTRACT

This study investigates the effectiveness of print media, with a focus on the Leadership Newspaper, in raising awareness and combating drug abuse among the youth. The research adopts the Uses and Gratifications Theory as its theoretical framework and employs a secondary sources research methodology, relying on a comprehensive analysis of existing academic articles, reports, and case studies. Based on the findings, it was discovered that the Leadership Newspaper, as a print media platform, plays a pivotal role in creating awareness against drug abuse among youth. The Uses and Gratifications Theory posits that media consumers are active participants who select media content to satisfy specific needs. In this context, the Leadership Newspaper has been successful in fulfilling the informational and educational needs of its readers by consistently covering issues related to drug abuse, its consequences, prevention, and treatment. Furthermore, the study revealed that the Leadership Newspaper has effectively utilized its reach and credibility to provide in-depth coverage of drug abuse stories, thereby enhancing public understanding of the issue. It has also served as a platform for experts and stakeholders to share their insights and knowledge, contributing to a more informed public discourse on drug abuse. The study concludes that print media, when strategically leveraged, can be a potent tool in addressing societal challenges such as drug abuse among youth. To further enhance the impact, it recommends that media outlets like the Leadership Newspaper continue their commitment to comprehensive coverage of drug abuse issues. Additionally, collaborations with relevant stakeholders, including educational institutions and government agencies, should be explored to strengthen the newspaper's advocacy and educational efforts against drug abuse. This collaborative approach can contribute significantly to a healthier and more informed youth population.

Keywords: Print Media, Awareness, Drug Abuse, Youth, Leadership Newspaper

ROLE OF PUBLIC RELATIONS IN ENHANCING PEACE IN AFRICA AMID RISING COUP D'ÉTAT

Tunde OGUNTOLA

Features Editor, Leadership Newspaper

Aleyomi Timileyin PAUL

Department of Mass Communication Kaduna State University, Kaduna, Nigera

ABSTRACT

This study investigates the crucial role of public relations in promoting peace within the African continent amidst the escalating occurrences of coup d'état. Secondary sources such as academic articles, reports, and case studies are analysed to ascertain the empirical evidence supporting these claims. The theoretical framework underpinning this study is grounded in communication and conflict resolution theories, specifically drawing from the works of Grunig and Hunt (1984) on the Excellence Theory and Fisher and Ury (1981) on principled negotiation. Based on the findings, it was discovered that public relations, when applied judiciously, plays a pivotal role in diffusing political tensions and promoting peaceful transitions of power. Through the implementation of strategic communication, governments, civil society organizations, and international actors can foster understanding among conflicting parties, build trust, and create an environment conducive to peaceful dialogue and negotiations. Furthermore, reputation management strategies can help restore the damaged image of nations affected by coup d'état, thereby attracting investments and aid crucial for post-conflict reconstruction. The study concludes that public relations, as an indispensable tool for diplomatic, informational, and reputational aspects of conflict resolution, has the potential to significantly contribute to peace in Africa amidst the rising threat of coup d'état. Recognizing the importance of proactive communication and engagement with stakeholders is paramount for averting political crises and maintaining regional stability. In light of these findings, this research recommends that African governments, in collaboration with international organizations and civil society, invest in enhancing their public relations capabilities.

Keywords: Public Relations, Peace, Africa, Coup d'État

SOCIAL MEDIA'S CONTRIBUTION TO THE CHANGING FACE OF JOURNALISM IN NIGERIA

Tunde OGUNTOLA

Features Editor, Leadership Newspaper

Aleyomi Timileyin PAUL

Department of Mass Communication Kaduna State University, Kaduna, Nigeria

ABSTRACT

This study delves into the evolving landscape of journalism in Nigeria and its transformation attributed to the pervasive influence of social media. Grounded in the diffusion of innovations theory, the research employs a secondary sources research methodology, drawing from an extensive analysis of existing academic literature, reports, and case studies. Based on the findings, it was discovered that social media has significantly reshaped journalism practices in Nigeria. The diffusion of innovations theory, which explains how new technologies are adopted and spread through a society, elucidates that social media platforms have rapidly become essential tools for news gathering, dissemination, and engagement. Journalists in Nigeria have embraced these digital platforms as integral components of their workflow, allowing for real-time reporting, user-generated content integration, and direct audience interaction. Furthermore, the study reveals that social media's contribution to journalism in Nigeria extends beyond the newsroom. It has empowered citizens to become active participants in news production and dissemination, amplifying diverse voices and perspectives. This shift has challenged traditional gatekeeping functions and ushered in an era of democratized journalism. The study concludes that Nigerian journalists and media organizations must continue to adapt to these transformative changes and harness the potential of social media for accurate and responsible reporting. It recommends that journalism training programs in Nigeria should incorporate digital literacy and social media ethics to ensure the responsible use of these platforms. Moreover, journalists should maintain a commitment to upholding journalistic standards while leveraging the power of social media to foster a more informed and engaged Nigerian society.

Keywords: Social media, Journalism, Media transformation, News dissemination, Journalism practices

SEX WORKERS: RIGHTS AND COVID DIFFICULTIES**Anshika PRADHAN**

Anshika Pradhan, National Forensic Sciences University, Gandhinagar, Gujarat

ORCID ID: 0009-0003-6235-8446**ABSTRACT**

In recent years India has witnessed significant legal advancements for the rights of Sex Workers. One such milestone was the decriminalization of adult consensual sex work in 2018 by the country's Supreme Court. This landmark judgment recognized the right to livelihood and non-discrimination for sex workers, emphasizing the need to view them as equal citizens entitled to legal protection. The Supreme Court has stated that sex work is also a job like any other. Equal protection under the law is guaranteed to sex workers. The court determined that where it is clear that the sex worker is an adult and participating with consent, the police must refrain from interfering or pursuing any criminal action. The court's decision is crucial because it affirms the worth of sex workers. It will allow sex workers to access the same services and perks as other citizens. Prostitution entails selling one's body for the buyer's pleasure, and sex workers deserve respect for their services. Despite constitutional guarantees, sex workers in India are subjected to violence, harassment, and denial of fundamental rights such as education and healthcare. One such milestone was the decriminalization of adult consensual sex work in 2018 by the country's Supreme Court. This landmark judgment recognized the right to livelihood and non-discrimination for sex workers, emphasizing the need to view them as equal citizens entitled to legal protection. Despite the positive developments, the COVID-19 pandemic has brought various hurdles, compounding the issues that sex workers currently experience. One of the major difficulties faced by sex workers in India during the COVID-19 pandemic is the loss of livelihood and financial instability. COVID-19 exposed flaws in global social support and left vulnerable groups even more marginalised. Sex workers, who were hit hard by the pandemic, are not included in relief, protection, or healthcare programs. To address these issues, Legalisation alone is not sufficient; society must positively redefine its perception of sex work. The Indian government must recognise sex work as a legitimate profession and enact comprehensive legislation that protects the rights of sex workers. Additionally, supportive and inclusive policies should be implemented to facilitate sex workers' access to essential services and social protections, such as healthcare, economic assistance, and legal support.

Keywords: Sex- Workers, COVID-19, Fundamental Rights, Prostitution

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM *Tamarindus Indica* SEED OIL VIA ALKALI CATALYZED TRANSESTERIFICATION & ITS OPTIMIZATION**Noreen SAJJAD***

Department of Chemistry, University of Lahore, Lahore-54000, Pakistan

Ayesha SADIQA

Department of Chemistry, University of Lahore, Lahore-54000, Pakistan

Aeysha SULTAN

Department of Chemistry, University of Education, Lahore-54000, Pakistan

Laila RUBAB

Department of Chemistry, University of Education, Jaurhabad campus-, Pakistan

ABSTRACT

Bio-diesel is a viable alternative to the extensively utilized petroleum-derived fuel, because it can be produced using renewable resources. However, the higher production cost, is hindrance to its economic viability. Waste oils and non-edible seeds oil can be used as feed stock to make production of bio-diesel cost effective . Feed stocks account for about 80% to 85% of the cost of biodiesel. The current study aims to investigate the potential of cheap and renewable non-edible *Tamarindus indica* seed oil as feedstock for the production of biodiesel via alkali-catalyzed transesterification using potassium carbonate (K_2CO_3) as a catalyst. The fatty acid contents of both oil and biodiesel were determined by GCMS. The major fuel properties of *Tamarindus* methyl esters formed under ideal conditions were found to be within the defined limits of ASTM D6751 for biodiesel, suggesting that it could be used as a potential petro diesel substitute.

Key Words: Biodiesel, *Tamarindus indica*, potassium carbonate, non-edible

EXPLOITATION OF DRONE VULNERABILITIES IN SMART ENVIRONMENT**Andras TOTH**Ludovika University of Public Service, Faculty of Military Sciences and Officer Training, Signal
Department, Budapest, Hungary**ORCID ID:** 0000-0001-6098-3262**Sandor MAGYAR**

Ludovika University of Public Service Military National Security Department Budapest, Hungary

ORCID ID: 0000-0002-6085-0598**Balazs SZATMARI**Ludovika University of Public Service, Faculty of Military Sciences and Officer Training,
Department of Electronic Warfare, Budapest, Hungary**ABSTRACT**

Drones are increasingly used for various purposes, including private use, applications in smart cities, environmental protection, and critical infrastructure such as defence, agriculture, and energy. These drones offer several advantages, such as lower costs, greater mobility, and improved accessibility. However, they also pose security risks regarding privacy, safety, information security, confidentiality, integrity, and availability of collected information. Risks to information security can be caused by threats such as adversaries, technical failures, weather, and climate, and their severity depends on the sensitivity of the information and the scope of the information covered. The likelihood of these risks depends on whether another party could collect the data and whether there would be a problem if the flight could be carried out at a different time. Today, the dramatic increase in the use of drones has led to increased cyber-attacks with high probability and frequency. There is a strong need for detection, protection, and prevention countermeasures to deter these attacks. This research paper describes the essential characteristics and types of drones. It describes the emerging threats associated with their use in cyber-attacks and the countermeasures against them. It also reviews the exploitation of drone vulnerabilities in communication links, smart devices, and hardware, including smartphones and tablets. These vulnerabilities allow cyber-attackers to gain unauthorised access to sensitive information and carry out malicious activities. The document also highlights the importance of continued research and development to detect and neutralise drone-based cyber threats to ensure a secure digital environment.

Keywords

Critical infrastructures, Drones, Drone-based cyber threats, Information security, Vulnerabilities,

EFFECT OF DOLOMITE POWDER ON MECHANICAL PROPERTIES OF M30 GRADE CONCRETE

Japthi SRAVANI

G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Department of Civil Engineering, India.

ORCID ID: 0000-0001-7358-210X

M. Srinivasula REDDY

G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Associate Professor, Department of Civil Engineering, Kurnool, India.

P. Manoj KUMAR

G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Department of Civil Engineering, India.

ORCID ID: 0000-0002-4212-4496

ABSTRACT

Cement is one of the most significant constituents of Concrete. Most of the properties of Concrete depend upon the Cement. Nowadays, carbon emission is causing environmental pollution. It is assessed that 0.8 to 1.0 tons of Carbon dioxide is emitted during the production of a ton amount of cement. The production of cement in the world has greatly increased, and due to this production emission of CO₂ gas has increased, and ultimately Environmental Pollution increases. This effect on the environment has been reduced by cement and has been replaced by some supplementary materials like Dolomite powder. Dolomite can be utilized as a trade material for cement in concrete up to certain percentages. The Dolomite powder has a few comparative attributes of cement. Utilizing Dolomite powder in cement can diminish the expense of cement. The substitution rates attempted were 0 to 15 % at a regular interval of 2.5% by weight of cement, cubes, and cylinders were cast for varying percentages of dolomite powder in M30 grade Concrete. The Compressive and Split tensile strength of the Concrete of the above mixes will be compared and identified.

Keywords: Dolomite powder, Cement, Concrete, Compressive strength, and Split tensile strength

ROBOTICS IN AGRICULTURE: ENHANCING EFFICIENCY AND SUSTAINABILITY

Assoc. Prof. Dr. C. VIJAI

Department of Commerce and Business Administration, Vel Tech Rangarajan Dr. Sagunthala R&D
Institute of Science and Technology, India

ORCID ID: 0000-0003-0041-7466

Assist. Prof. Dr. P. SASIKUMAR

Department of BBA, Vels Institute of Science, Technology and Advanced Studies, Chennai, I India

Assist. Prof. Mr. M. ELAYARAJA

Department of Commerce, St. Peter's Institute of Higher Education and Research, Tamil Nadu, India

ABSTRACT

The global agricultural landscape is currently confronted with multifaceted challenges ranging from labor shortages and resource constraints to the imperative of sustainable practices. In response, the integration of robotics into agriculture has emerged as a promising solution to address these complex issues. This research paper delves into the diverse applications of robotics in modern agriculture and elucidates the transformative impact it holds. The paper discusses various types of agricultural robots, encompassing autonomous tractors, unmanned aerial vehicles (UAVs), robotic harvesting systems, weeding and pest control robots, and data-driven farm management. By enhancing efficiency, mitigating labor shortages, and promoting precision agriculture, robotics offers compelling benefits that can reshape the industry. Moreover, the paper examines the challenges and limitations inherent in adopting agricultural robotics, ranging from technical intricacies to ethical considerations. Through an exploration of real-world case studies, the paper illustrates the tangible successes, setbacks, and insights gained from implementing robotic systems in agriculture. Looking ahead, the study extrapolates future trends, including the incorporation of advanced technologies like AI and machine learning, and contemplates the policy and regulatory frameworks that can expedite the adoption of agricultural robotics while addressing concerns surrounding workforce displacement and ethical dilemmas. In conclusion, the paper underscores the pivotal role of robotics in propelling agriculture towards enhanced sustainability, efficiency, and productivity, thereby ushering in a new era of agricultural practices that can meet the demands of a dynamic and resource-constrained world.

Keywords: Agricultural Robotics, Precision Agriculture, Sustainable Farming, Automation in Agriculture, Robotics Integration.

Introduction

The global agricultural sector stands at a critical juncture, facing an intricate web of challenges that have ramifications for food security, resource utilization, and environmental sustainability. The ever-growing global population, coupled with the constraints posed by limited arable land and diminishing natural resources, demands innovative solutions that can concurrently enhance productivity and reduce the ecological footprint of farming practices. As a response to these pressing concerns, the integration of robotics into agriculture has emerged as a transformative force with the potential to revolutionize traditional farming methods.

Agricultural robotics represents a convergence of cutting-edge technologies that range from autonomous vehicles and drones to sophisticated data analytics and artificial intelligence. The amalgamation of these technologies offers an array of capabilities that can address the contemporary challenges plaguing the agricultural landscape. This paper aims to explore the multifaceted role of robotics in agriculture, delving into the diverse applications, benefits, challenges, and prospects that characterize this burgeoning field.

Current Challenges in Agriculture

To appreciate the significance of robotics in agriculture, it is imperative to comprehend the intricacies of the challenges facing the industry. Rapid population growth, urbanization, and changing dietary preferences have escalated the demand for food production, placing an unprecedented strain on existing farming practices. Concurrently, the shortage of skilled labor, exacerbated by the migration of rural populations to urban centers, has intensified concerns about maintaining productivity levels. Furthermore, the need to minimize the ecological impact of agriculture, such as the judicious use of water, reduction of chemical inputs, and prevention of soil degradation, underscores the urgency for sustainable farming methods.

The Role of Robotics in Agriculture

In this context, robotics has emerged as a catalyst for transforming agriculture from a labor-intensive, resource-consuming endeavor into an efficient, sustainable, and data-driven industry. The marriage of automation, precision technologies, and advanced data analytics has led to the development of robots capable of performing a myriad of tasks traditionally carried out by human labor. From planting and harvesting to monitoring crop health and applying pesticides with pinpoint accuracy, robotics offers a suite of solutions that promise to address the core challenges while significantly reducing resource wastage and environmental impact.

Objectives of the Paper

This paper aims to provide a comprehensive overview of the current landscape of agricultural robotics, elucidating the types of robotic systems in use, the benefits they offer, the challenges they face, and the implications they hold for the future of farming. By examining case studies and real-world applications, we aim to showcase the practical impact of robotics in agriculture and shed light on the advancements that are propelling the field forward. Additionally, the paper will explore the policy frameworks necessary to support the integration of robotics into mainstream agriculture, while addressing ethical considerations related to job displacement and societal impacts.

In subsequent sections, we will delve into the diverse categories of agricultural robots, exploring their functionalities, strengths, and limitations. Furthermore, we will discuss how these robots contribute to increased efficiency, precision, and sustainability in agriculture. Through an examination of challenges, case studies, and emerging trends, we aim to present a holistic perspective on the role of robotics in reshaping the agriculture of tomorrow.

Robotics Applications in Agriculture

The adoption of robotics in agriculture represents a paradigm shift in the way farming operations are executed. By leveraging advanced technologies, robotics offers an innovative approach to address the challenges that have traditionally constrained agricultural practices. This section delves into the various applications of robotics in agriculture, highlighting their capabilities, benefits, and implications.

Autonomous Tractors and Vehicles

Autonomous tractors and vehicles stand as pioneers in the realm of robotic agriculture. Equipped with sophisticated navigation systems, sensors, and AI algorithms, these machines can perform a wide range of tasks autonomously. From plowing and planting to cultivating and harvesting, they streamline labor-intensive operations, reduce the need for human intervention, and optimize resource utilization. The precision of their actions minimizes soil compaction and enhances crop yields, while also offering increased efficiency by working tirelessly in adverse weather conditions.

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)

Unmanned Aerial Vehicles, commonly known as drones, have swiftly transitioned from recreational gadgets to indispensable tools for modern agriculture. Equipped with high-resolution cameras, multispectral sensors, and LiDAR technology, UAVs provide real-time,

bird's-eye views of crop fields. This enables farmers to monitor crop health, identify areas of stress or disease, and even assess the effectiveness of irrigation and nutrient application. The ability to swiftly survey vast expanses of land enhances decision-making, leading to timely interventions and resource optimization.

Robotic Harvesting Systems

Robotic harvesting systems are revolutionizing the labor-intensive process of crop harvesting. With delicate manipulation capabilities and advanced computer vision, these robots can discern the ripeness of fruits and vegetables and harvest them without causing damage. By mitigating the dependency on human labor during peak harvest seasons, these robots not only address labor shortages but also improve the quality and shelf life of harvested produce.

Weeding and Pest Control Robots

Traditional methods of weed control and pest management often involve the use of chemical pesticides, resulting in environmental concerns and chemical residue on crops. Robotics offers an alternative approach through weeding and pest control robots. These robots use AI and computer vision to identify and selectively remove weeds or pests, reducing the need for chemicals and minimizing the impact on non-target organisms. The precision of these robots prevents overuse of resources, making agriculture more ecologically sustainable.

Data-Driven Farm Management

Perhaps one of the most transformative applications of robotics in agriculture lies in data-driven farm management. Robotic sensors can collect an array of data, including soil composition, moisture levels, temperature, and crop growth patterns. This data, when combined with AI-powered analytics, provides insights into optimal planting times, irrigation schedules, and fertilizer application rates. As a result, farmers can make informed decisions that maximize yield while minimizing resource waste, ultimately contributing to both economic and environmental sustainability.

In the subsequent sections, we will delve into the manifold benefits that robotics brings to agriculture, ranging from increased efficiency and labor savings to enhanced sustainability and environmental stewardship. However, it is essential to acknowledge that while robotics holds immense promise, it also faces challenges that must be navigated for successful integration into the agricultural sector. The following section will illuminate these challenges and limitations.

Development of Agricultural Robot Systems

The integration of robotics into agriculture has led to the development of sophisticated and specialized robotic systems designed to address the unique challenges and demands of modern farming practices. This section examines the evolution and development of agricultural robot systems, highlighting their design considerations, technical aspects, and real-world applications.

Design Considerations

Agricultural robot systems are meticulously engineered to function effectively in diverse and dynamic environments. Design considerations encompass robustness, adaptability, and interaction with natural elements. These systems must navigate uneven terrain, withstand varying weather conditions, and interact with crops without causing damage. Integration of sensors, actuators, and intelligent control algorithms is essential to ensure safe and efficient operations.

Technical Components

Agricultural robot systems consist of several critical technical components that enable their functionality:

Sensors: Sensors, ranging from GPS and LiDAR to cameras and multispectral scanners, provide real-time data about the environment, crop health, and topography. This information guides the robot's actions and decisions.

Actuators: Actuators drive the physical movements of the robot, enabling tasks such as planting, harvesting, and spraying. Electric motors, hydraulic systems, and pneumatic mechanisms are commonly used for various applications.

Control Systems: Intelligent control systems, often powered by artificial intelligence and machine learning algorithms, process data from sensors and make real-time decisions. These systems ensure precision and adaptability in robot operations.

Communication: Connectivity through wireless networks allows robots to exchange information with central control systems and other robots. This facilitates coordination, data sharing, and remote monitoring.

Real-World Applications

The development of agricultural robot systems has resulted in a diverse range of real-world applications that transform farming practices:

Automated Planting and Seeding: Robot-assisted planting systems precisely place seeds at optimal depths and intervals, enhancing germination rates and minimizing resource wastage.

Precision Spraying: Robots equipped with precision spraying mechanisms apply pesticides, herbicides, and fertilizers with high accuracy, reducing chemical usage and environmental impact.

Crop Monitoring and Analysis: Unmanned aerial vehicles equipped with sensors capture multispectral data that help monitor crop health, detect diseases, and assess nutrient deficiencies.

Autonomous Harvesting: Robotic harvesting systems identify ripe produce and perform delicate harvesting operations with minimal human intervention.

Weed and Pest Management: Weeding robots use computer vision to differentiate between crops and weeds, enabling targeted removal and reducing reliance on chemical herbicides.

Data-Driven Decision Making: Sensor-equipped robots provide real-time data on soil conditions and weather patterns, enabling data-driven decisions for irrigation, fertilization, and planting.

The ongoing development of agricultural robot systems is characterized by a continuous refinement of design, incorporation of advanced technologies, and increased adaptability to various farming practices. While these systems offer significant benefits, they also face technical and practical challenges that must be addressed for their widespread adoption. The subsequent sections delve into the advantages of agricultural robot systems, shedding light on how they contribute to improved efficiency, sustainability, and productivity in modern agriculture.

Challenges in Implementing Agricultural Robot Systems

The integration of agricultural robot systems into farming practices offers immense promise, but it is not without its challenges. This section delves into the key hurdles that must be overcome to successfully implement and maximize the potential of robotics in agriculture.

Technical Challenges

Navigation and Localization: Operating in diverse and uneven terrains presents challenges for accurate navigation and localization of robotic systems. Ensuring reliable and precise movement in fields with varying topographies and obstacles remains a technical challenge.

Sensor Integration: Integrating a variety of sensors such as cameras, LiDAR, and multispectral scanners to capture and interpret relevant data in real-time requires robust hardware and sophisticated algorithms.

Adaptability: Agricultural environments are dynamic and change rapidly with weather conditions, crop growth stages, and terrain alterations. Robots must demonstrate adaptability to these changes without compromising performance.

Power and Energy

Battery Life: Agricultural robot systems often operate over large areas, necessitating extended battery life to complete tasks without frequent recharging. The development of efficient and durable power solutions is critical.

Charging Infrastructure: Establishing charging infrastructure across expansive fields can be logistically challenging and costly. The availability of convenient charging stations or alternative power sources is a concern.

Data Management and Analysis

Data Overload: Agricultural robot systems generate vast amounts of data related to crop health, soil conditions, and operations. Effectively managing and analyzing this data to derive meaningful insights can be overwhelming.

Data Security: Ensuring the security and privacy of sensitive data collected by robotic systems is essential to prevent unauthorized access or misuse.

Cost and Investment

Initial Investment: The cost of acquiring and deploying agricultural robot systems can be substantial, limiting access to smaller farms. Demonstrating a clear return on investment is crucial to encourage adoption.

Maintenance and Repairs: Maintaining and repairing complex robotic systems requires specialized knowledge and resources. Ensuring cost-effective maintenance solutions is imperative.

Regulatory and Societal Challenges

Regulatory Frameworks: Navigating regulations related to autonomous operations, safety standards, and data privacy can be complex and may vary across jurisdictions.

Societal Acceptance: The adoption of agricultural robot systems may raise concerns about job displacement in rural communities. Addressing these concerns and demonstrating the potential for new job opportunities is important.

Environmental Impact

E-waste and Sustainability: The disposal of outdated or malfunctioning robotic components could contribute to electronic waste. Ensuring responsible disposal practices and sustainable design is crucial.

Despite these challenges, ongoing research, technological advancements, and collaborations between academia, industry, and regulatory bodies offer pathways to overcome these hurdles. As agricultural robot systems become more sophisticated and adaptable, their integration could pave the way for a more efficient, sustainable, and resilient future of agriculture. In the following sections, we delve into the benefits and opportunities that agricultural robot systems offer, highlighting their potential to address pressing agricultural and environmental challenges.

Benefits of Agricultural Robot Systems

Agricultural robot systems offer a plethora of benefits that extend beyond the boundaries of traditional farming practices. This section explores the transformative advantages that these systems bring to modern agriculture, emphasizing efficiency, sustainability, and improved resource management.

Enhanced Efficiency

Labor Savings: Agricultural robot systems reduce dependency on manual labor, addressing the challenges posed by labor shortages during critical periods such as planting and harvesting.

Continuous Operation: Robots can work tirelessly without breaks, reducing downtime and increasing productivity during extended work periods.

Precision Operations: Robots perform tasks with high precision, minimizing errors in planting, spraying, and harvesting. This precision translates to improved crop quality and yield.

Sustainability

Resource Optimization: By utilizing data-driven insights, robotic systems optimize resource usage such as water and fertilizers, reducing waste and minimizing environmental impact.

Reduced Chemical Usage: Precision spraying and targeted pest control minimize the need for chemical pesticides, promoting ecological balance and reducing chemical residues on crops.

Soil Health: Robots can operate without compacting soil, which helps maintain soil structure and health, contributing to sustainable farming practices.

Data-Driven Decision Making

Timely Interventions: Real-time data collection and analysis enable prompt responses to changing conditions, helping farmers make informed decisions regarding irrigation, fertilization, and pest control.

Yield Prediction: Accurate crop health monitoring and growth analysis allow for better yield predictions, assisting farmers in planning and market positioning.

Improved Quality and Safety

Gentle Harvesting: Robotic harvesting systems handle delicate produce with care, reducing bruising and damage, which in turn enhances the quality and shelf life of harvested crops.

Worker Safety: The deployment of robots in hazardous environments, such as handling chemicals or operating in adverse weather conditions, reduces the risk to human workers.

Scalability and Consistency

Scalable Operations: Agricultural robot systems can be easily scaled to accommodate various field sizes and types of crops, making them adaptable to different farming contexts.

Consistent Performance: Robots consistently perform tasks with the same level of precision and accuracy, reducing variations that may arise due to human fatigue or skill differences.

Economic Benefits

Higher Returns: Increased efficiency and optimized resource usage contribute to higher crop yields, ultimately translating into increased economic returns for farmers.

Reduced Operating Costs: While initial investment may be high, the long-term operational costs of robotic systems can be lower due to reduced labor and resource expenses.

As agricultural robot systems continue to evolve and become more sophisticated, these benefits are expected to become even more pronounced. By addressing challenges, optimizing operations, and promoting sustainable practices, robotic technologies hold the potential to redefine the way we approach agriculture, ensuring food security and environmental stewardship for generations to come. In the following section, we examine real-world case studies that showcase the practical impact of agricultural robot systems across diverse agricultural contexts.

Conclusions

The integration of robotic technologies into agriculture marks a pivotal moment in the evolution of farming practices. This paper has explored the diverse landscape of agricultural robot systems, delving into their applications, development, benefits, and challenges. As we conclude, it is evident that the potential of robotics in agriculture is profound, with implications that extend beyond mere mechanization.

Agricultural robot systems offer a compelling solution to the pressing challenges facing the industry. Their ability to enhance efficiency, mitigate labor shortages, optimize resource utilization, and promote sustainable practices positions them as catalysts for transformative change. From autonomous tractors plowing vast fields to drones surveying crop health from above, these robotic systems bring precision and data-driven decision-making to the forefront of modern agriculture. However, this transformation is not without its hurdles. Technical challenges, regulatory considerations, and societal concerns present formidable obstacles that must be navigated to realize the full potential of agricultural robotics. As the field continues to advance, it is imperative that collaboration between researchers, industry stakeholders, and policymakers fosters an environment conducive to innovation while addressing ethical, legal, and economic implications.

Real-world case studies highlight the tangible successes of integrating robotic systems into farming practices. These studies underscore the advantages of increased efficiency, reduced

resource wastage, and improved crop quality. They also serve as a testament to the adaptability and potential of agricultural robot systems across a spectrum of contexts, from large commercial farms to small-scale operations. In conclusion, the marriage of robotics and agriculture marks a transformative era that holds promise for both food security and environmental sustainability. The challenges may be significant, but the potential rewards are even greater. As the world grapples with the imperative of feeding a growing population while safeguarding natural resources, agricultural robot systems stand as a beacon of hope—a bridge between innovation and sustainable cultivation. The journey ahead requires continued dedication to research, development, and responsible implementation, ensuring that agricultural robotics becomes a cornerstone of a more resilient and productive global food system.

REFERENCES

1. Kaur, R., Kaur, A., & Singh, D. (2020). Applications of Robotics in Agriculture: A Comprehensive Review. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.
2. Sareen, P., & Verma, S. (2020). Role of Robots in Agriculture: A Comprehensive Review. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*.
3. Zhang, Q., Li, C., & Zhou, S. (2019). A Review of Applications and Developments of Robotics in Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*.
4. Van Henten, E. J., Hemming, J., & Goudriaan, J. (2018). Agricultural robotics: The future of robotic agriculture. *Precision Agriculture*.
5. Lehnert, C., Biber, P., Wachendorf, M., & Hensel, O. (2018). Robotics and automation in grassland farming: a review. *Computers and Electronics in Agriculture*.
6. Andrade, A. P. D., Pessin, G., & Giraldo, G. A. (2019). Unmanned aerial vehicles for agricultural applications: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*.
7. Hui, G., Dong, Y., Chen, Y., Zhai, Y., & Zhang, Y. (2020). A Review of Robotic Harvesting Systems for Fruits and Vegetables. *Biosystems Engineering*.
8. Adamchuk, V. I., Hummel, J. W., Morgan, M. T., & Upadhyaya, S. K. (2004). On-the-go soil sensors for precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*.
9. Meena, R. K., & Nirmalakhandan, N. (2020). Agricultural robot sensing technologies: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*.
10. Odu, T. (2019). Unmanned aerial vehicles (drones) in agriculture: A review. *Agricultural Sciences*.

**EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON PARKING VOLUME STUDIES IN
NANDYAL TOWN****Asst. Prof. Dr. P. Manoj KUMAR**

G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Department of Civil Engineering, Kurnool, India.

ORCID ID: 0000-0002-4212-4496**Assoc. Prof. Dr. M. Srinivasula REDDY**

G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Department of Civil Engineering, Kurnool, India.

Asst. Prof. Dr. Japthi SRAVANI

G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Department of Civil Engineering, Kurnool, India.

ORCID ID: 0000-0001-7358-210X**ABSTRACT**

Cities are faced with many challenges, in particular in relation to the mobility of people and the structure of land-use. Parking management, which makes the link between the fields of urban planning and transportation, is one of the crucial ways to meet these challenges. Parking is the major problem which impact on the Transportation development by increasing the road traffic in urban areas like Malls, shops, Central Business areas which shows the great Economical Impact on Traffic. To gather the parking information on parking supply and it's used the parking inventories have been initiated and intended which includes in observation of the number of Parking spaces available and the time spent for the vehicles and the type of parking facility. Parking is an important consideration for all cities. Adequate parking supply is needed incites to encourage retail and commercial activities and to satisfy residential and visitor demands. Well designed and balanced parking controls can maximize the efficiency of road space, allowing clients to visit business, customers to visit retail establishments and residents to improve their mobility while undertaking economic and social activities. The main objective of this study is to evaluate the existing parking facilities in the study area and suggest the appropriate measures required.

Keywords: In-out Survey, Parking, Visit.

EMOTIONAL NEGLECT AS PREDICTOR OF DELINQUENT TENDENCIES IN ADOLESCENT BOYS

Kashaf ARIF

Asma IJAZ

Wajeaha TALAT

University of Management and Technology, Lahore, Pakistan

ABSTRACT

The study aimed to investigate the predictors of Delinquent Tendencies among adolescent boys. A sample of 300 boys aged 13-20 years from diverse private and government educational institutions, schools and colleges in Lahore, Pakistan, was recruited using stratified random sampling. The research employed culturally relevant measurement tools namely Emotional Neglect Scale for Adolescents (Karamat et al., 2022), Identity Scale for Adolescents (Saleem et al., 2019), and Self-Reported Delinquency Scale (Naqvi and Kamal, 2008). The mean age of participants was found to be 16 ± 2 . Multiple hierarchical regression analysis revealed that emotional neglect along with negative identity emerged as significant positive predictors of delinquent tendencies in adolescent boys. Notably, participants belonging to joint family systems exhibited heightened perceptions of emotional neglect and it was found as a significant predictor of delinquent tendencies. These findings highlight the heightened sensitivity of adolescent boys to emotional neglect and its consequential impact on the development of negative identity and delinquent tendencies. The implications of these findings point towards the necessity of delving deeper into this phenomenon and its significance in shaping preventive strategies against delinquency. Further research is warranted to comprehensively explore this area, thereby contributing to the formulation of effective preventive interventions.

Keywords: emotional neglect, predictors, delinquent tendencies, identity, adolescent boys, Pakistan.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN ELECTRONIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN THE INDIAN INFORMATION TECHNOLOGY INDUSTRY

ICSSR Doctoral Fellow M. K. GANESHAN

Alagappa Institute of Management Alagappa University, Karaikudi- 630 003, Tamil Nadu, India

ORCID ID: 0000-0003-2407-1527,

Senior Professor and Head, C. VETHIRAJAN

Department of Corporate Secretaryship, Alagappa University, Karaikudi-630 003, Tamil Nadu, India

ABSTRACT

This research presents the use of artificial intelligence in human resources due to changes in technology in the IT landscape. Almost all companies are using artificial intelligence to increase the efficiency of human resources in the IT industry. Common applications of AI across major industries include automation technologies that automate repetitive tasks, improving industry efficiency and productivity. Data analysis and insights like AI algorithms analyze large volumes of data, extract patterns, and provide valuable insights for informed decision-making. SHRM reports that at least 79% of companies already use some form of AI or automation in their recruitment and hiring processes. How AI and machine learning technologies are transforming e-HRM: AI-driven candidate matching, predictive analytics for talent management and chatbots for HR services also includes things like employee engagement, natural language processing, diversity and inclusion, cyber security, and adaptive learning. The AI HR market is projected to grow by 35.26%, from USD 3.89 billion in 2022 to USD 17.61 billion in 2027, according to Research and Markets. These figures show how AI is being used more frequently in HR procedures and the benefits it may provide in terms of effectiveness, decision-making, and talent acquisition. Finally, the IT industry's rapid pace of innovation makes it particularly well suited to adopting AI and machine learning in e-HRM. These technologies can optimize HR processes, improve employee satisfaction, and contribute to the overall success of IT organizations.

Keywords: Human resource management. E-HRM, artificial Intelligence, information technology, organizational performance

Acknowledgement

M. K. Ganeshan is a recipient of the Indian Council of Social Science Doctoral Fellowship. His article is largely an outcome of his doctoral work sponsored by the ICSSR. However, the responsibility for the facts stated, the opinion expressed, and the conclusions drawn is entirely that of the author.

THE EVOLUTION OF FOOD SECURITY POLICIES IN INDIA: A CRITICAL EXAMINATION OF THE NATIONAL FOOD SECURITY ACT, 2013

Research Scholar, Mr. Abhishek Kumar VERMA

Department of Law, School of Legal Studies, Central University of Punjab, Bathinda, India.

Prof. Dr. Deepak Kumar CHAUHAN

Department of Law, School of Legal Studies, Central University of Punjab, Bathinda, India

ABSTRACT

The Evolution of Food Security Policies in India: A Critical Examination of the National Food Security Act, 2013

A milestone in India's complex and dynamic food security policy framework is the National Food Security Act (NFSA). Food Security is the very basic need of this time and it is the third country in the world to legislate the constitutional commitment besides Brazil and South Africa. This study analyses the evolution of the NFSA. Initially it analyses historical and legislative sources to fully understand the Act's essential elements, complex effects, and on-going difficulties. The objective of this study is to assess the Act's importance in India's food security policy framework. The retrospective begins with a thorough look of India's pre-independence food security efforts. This study extensively investigates the Green Revolution and agricultural dynamics and targeted public distribution systems in post-independence India and how economic liberalisation affects food security policy. The legislative section details the NFSA's history and implementation. This section describes the extensive drafting, consultations, and amendments that led to its enactment. It also thoroughly explains and analyses the Act's fundamental provisions and rights. The next phase of the study examines how the NFSA affects food security in India. This study evaluates the Act's effectiveness in alleviating hunger and malnutrition and its socio-economic effects on vulnerable groups. Furthermore, this study objective is to examine how subsidies, procurement, and distribution improve food security. An NFSA review should include post-implementation issues and disagreements. The current discussion covers beneficiary identification errors, budgetary constraints, fiscal feasibility, and implementation obstacles. The methodology adopted in this study is based on the secondary data which includes the research studies, news articles, government reports and other relevant studies. The study concludes with findings of summary of the key results, emphasising NFSA's lasting impact and offering policy solutions to its shortcomings.

Keywords: NFSA, Food Security, Green Revolution, Hunger, Food Insecurity.

FOOD SECURITY: ISSUE CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN INDIA**Research Scholar, Mr. Jaswant Singh RAJPUT**

Department of South and Central Asian Studies, School of International Studies, Central University of Punjab, Bathinda, India.

Research Scholar, Mr. Abhishek Kumar VERMA

Department of Law, School of Legal Studies, Central University of Punjab, Bathinda, India.

ABSTRACT**Food Security: Issue Challenges and Opportunities In India**

Despite its status as a major food producer, food security remains a pressing concern in India. This abstract examines the multifaceted issue of food security in India, delving into its challenges and potential opportunities for sustainable solutions. The rapidly growing population and traditional agricultural practices strain the availability and distribution of food resources. Inefficient supply chains and income disparities further exacerbate the situation, leaving vulnerable populations at risk of malnutrition. The impact of climate change adds complexity, affecting food production and access. However, amidst these challenges, opportunities emerge. Technological advancements and innovative agricultural practices offer the potential for increased productivity and resource optimization. Emphasizing sustainable water management and irrigation systems can alleviate the burden of water scarcity. The Indian government's initiatives, such as the National Food Security Act and mid-day meal programs, play a pivotal role in ensuring access to food for millions. Public-private partnerships and investment in infrastructure can create more efficient distribution networks and reduce post-harvest losses. Diversification of crops may enhance nutrition and bolster food security. This abstract calls for a holistic approach to tackling the issue of food security in India. By integrating modern practices, sustainable strategies, and socio-economic development efforts, India can move towards a future where all its citizens can access sufficient, safe, nutritious food. This study emphasizes the significance of effective policies, technological advancements, and collaboration among various stakeholders in achieving long-term food security goals for the nation.

Keywords: Food security, India, Challenges, Opportunities, Population pressure, Agricultural practices, Distribution and supply chain.

DIVERSITY OF CREATIVITY BETWEEN SCIENCE AND GRAPHICS DESIGN: A QUEST FOR MEANING AND NEXUS

AJAYI, Olayemi T.

ADENIJI, A. Tosin

Department of Art and Design, The Federal Polytechnic, Ilaro Ogun State, Nigeria

ABSTRACT

In the ever-evolving landscape of human expression and innovation, the intersection of science and graphic design emerges as a captivating realm where diversity in creativity flourishes. This study conducted a deep investigation into the intricate connection between the seemingly distinct realms of science and graphic design, with a focus on the fundamental role of creativity. It delved into the diverse ways in which creativity manifests in both disciplines, from the structured methods of scientific exploration to the expansive world of visual storytelling. The study uncovered a concealed nexus where science and graphic design meet, serving as a catalyst for transformative ideas. It explored how scientific concepts can be translated into compelling visual narratives and how graphic design enhances the communicative power of science, leading to a symbiotic relationship that transcends disciplinary boundaries. Moreover, the study recognized the broader societal impact of this fusion, emphasizing the capacity of science and graphic design to foster understanding, evoke emotions, and drive innovation. Ethical considerations are brought to the forefront, acknowledging the potential for both enlightenment and manipulation in this collaboration and prompting questions of responsibility and accountability. In conclusion, this exploration revealed an intricate web of interconnected ideas, highlighting a profound quest for meaning in the convergence of science and graphic design. It invited us to acknowledge the symbiotic relationship between these domains, affirming that, at their core, both serve as vehicles for human expression, discovery, and connection. The study suggests that the elusive nexus between them, once illuminated, encourages us to embrace the boundless potential of creativity in gaining a deeper understanding of our world and ourselves.

Keywords: African nations' impact, Artistic strategies, Economic advancement, Environmental degradation mitigation, Nigerian economic circumstances, Subsidies termination

OPTIMAL CONTROL WITH THE EFFECT OF IVERMECTIN AND LIVESTOCK AVAILABILITY ON MALARIA TRANSMISSION

OCHIGBO, J.E.

Department of Mathematics and Statistics, Federal University Wukari P. M. B 1020, Wukari-Taraba State, Nigeria

NDAM, N. J.

Department of Mathematics, University of Jos, P. M. B 2084, Jos-Plateau State, Nigeria

SIRISENA, U. W.

Department of Mathematics, University of Jos, P. M. B 2084, Jos-Plateau State, Nigeria

ABSTRACT

The conventional methods for controlling malaria leaves a gap which may be the reason that it remains a global threat. Here, mathematical model for malaria with ivermectin treated livestock and humans (an uprising tool with the potential of filling the gap), insecticide bed net, and treatment of infectious individuals as control tools was formulated and analyzed. The basic reproduction number, R_0 was estimated and the local stability of the disease-free equilibrium point is asymptotically stable if $R_0 < 1$. Analysis of the local stability of the endemic equilibrium shows that the malaria model undergoes a forward bifurcation. R_0 was found to be most sensitive to the mosquito biting rate and the proportion of bloodmeal on human with cattle availability based on sensitivity analysis. Although the result of an optimal control analysis with time dependent controls shows that a combination of all three controls gives the best result but due to limited resources, the use of ivermectin and treatment of infective human is recommended to be adopted in malaria intervention programs as it also strongly affects both the infective human and mosquito populations with the potential of contributing significantly to the disease elimination within a minimal time frame.

Keywords: Mathematical modeling, Malaria, Ivermectin, Optimal control.

**"PUBLISH IT NOT IN THE STREETS OF ASHKELON": A
PHENOMENOLOGICAL ANALYSIS OF THE ATTACKS ON THE NEWS MEDIA
IN NIGERIA**

Favour C. UROKO (Ph.D)

Department of Religion and Cultural Studies, Faculty of the Social Sciences, University of Nigeria
Nsukka

ABSTRACT

This article examines the reasons for attacks on the media by political forces in Nigeria. In recent times, Nigerian media houses have been receiving threats, sanctions, and physical attacks from politicians, government institutions, and the government in power. This is similar to the Old Testament narrative in 2 Samuel 1:19–27, where David lamented about his desire for some news to be let out into the public domain for personal reasons. In Nigeria, some media houses have been fined hugely for some of their broadcasts; others have their media coverage limited, just to mention a few. This is a qualitative study that adopted a phenomenological approach. The data adopted content analysis. Findings reveal that politicians do not want citizens to be conscientious of the immoral activities of government. Also, politicians do not want Nigerians to know the reality of what their government is saying. Furthermore, there was the claim that media houses were exalting the activities of terrorists. Recommendations are discussed.

Keywords: news media, Nigeria, discrimination, political manipulation, justice, fairness

**COPYRIGHT TO DERIVATIVE WORKS UNDER THE INTELLECTUAL
PROPERTY LAW OF VIETNAM****Dr. Le Thi MINH**

Thu Dau Mot University, Vietnam

ORCID ID: 0000-0003-0156-4046**ABSTRACT**

Inheritance and development of existing literary, artistic, and scientific works drive intellectual property development and innovation. New ones created by reference to the old are called derivative works and are subject to copyright protection by law. Through derivative works such as works translated into different languages and languages to help readers understand more about the culture, society, politics, and scientific and technological achievements of many countries. As a result, cultural, artistic, and scientific achievements are more widely known. Besides, the transformation of expression forms and genres of works that are adapted or adapted works also contributes to enriching the type of performance and suitable to the audience's tastes. In current international accession, IP and copyright rights are increasingly interested and developed in Vietnam. However, people's understanding of their rights to works created or owned by them still needs to be improved, leading to many copyright infringement cases for various reasons. The regulations on IP are also constantly being renewed, but there are still many difficulties and inadequacies. The article deals with the current Vietnamese intellectual property law regulations on making derivative works, solving complex problems, and recommending perfect solutions.

Keywords: derivative works, copyright, intellectual property**1. Introduction**

Intellectual property has been vital in international trade and socio-economic development activities, especially in the current global integration trend. Society is increasingly developing intellectual products to show their value and role. Especially creative intellectual products in literature, art, and science have an essential position in contributing to the creation of great values throughout the development and formation of human social history. This reality also requires increased attention to ensuring the rights of the creators of those products - an issue of widespread concern in intellectual property.

Inheritance and development of existing literary, artistic, and scientific works is one-factor promoting intellectual property development and innovation. Over the past twenty centuries, we have continuously inherited the research of previous generations in the fields of literature,

art, and science and developed and created new products. New things created based on references to old things are called derivative works and are subject to copyright protection by law. Through derivative works such as works translated into different languages to help readers understand more about the culture, society, politics, and scientific and technological achievements of many countries. , different regions. Thanks to that, cultural, artistic, and scientific achievements are known to more people. In addition, the transformation of forms of expression and the genre of works that the work adapts or adapts also contributes to enriching the type of performance and adapting it to the audience's tastes. In the current context of international integration, intellectual property rights in general and copyright rights in particular are increasingly concerned and developed in Vietnam. However, people's understanding of their rights to the works they create or own is minimal, leading to many copyright infringement cases for various reasons. IP regulations are also continuously being innovated.

2. Overview of derivative works and copyright for derivative works

2.1. Concepts, characteristics, and classification of derivative works

Instead of defining what is a derivative work in the sense of copyright law, the Berne Convention only stipulates the types of works in these fields that will be protected by copyright, specifically *Translated works that simulate musical adaptations and other adaptations of a literary or artistic work are protected as original works without prejudice to the copyright of the original work" and " collections of literary and artistic works, such as encyclopedias and collections, the selection and structure of materials that constitute a rental creation are also protected as a work without prejudice.*¹

Accordingly, the Berne Convention does not define derivative works but of derivative works into two types based on how the author affects the original work. Such division is entirely consistent with the nature of derivative works, and some countries worldwide also have regulations similar to the Berne Convention.

The 2005 Intellectual Property Law, amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022, stipulates: " *A derivative work is a work translated from one language into another, a work that is adapted, adapted, adapted or compiled. , annotation, selection* " ². Accordingly, a derivative work is created from pre-existing works but expressed in new ways and forms.

¹Article 2.5, Bern Convention of 1886 for the protection of literary and artistic works.

² Clause 8, Article 4, Law on Intellectual Property 2005, amended and supplemented in 2009, 2019, 2022.

However, this regulation is only a list and does not indicate the primary signs of derivative works, and the forms of creating derivative works with children are clearly explained. At the same time, the concepts of translated, stylistic, adapted, and specialized works are not explicitly regulated by law.

In short, the work must exist in many different forms and be created based on existing works based on the content of the original work by creative ways of changing the form of expression of the type of performance.

Derivative works have the following characteristics:

Firstly, derivative works are only formed based on one/existing works. Existing works may have expired or expired copyright protection. The right to make derivative works belongs to the group of property rights to the work.³

Secondly, regarding the form of expression of derivative works, copyright law does not protect the content of the idea but only the form of expression of the idea. On the other hand, derivative works are not copies of the original work. Therefore, in many cases, the form of expression of a derivative work must be entirely or partially different from that of the original work.

Third, regarding originality, the author must create derivative works so they cannot be copied from other works/works. The term "other works" is understood to include the author's works. For a derivative work to be protected, it must bear the creative imprint of the author. However, suppose the line between partial creation and complete creation is recognizable. In that case, the line between creating a derivative work and infringing upon the original work's copyright is difficult to discern. This infringement often manifests itself in the infringement of the non-transferable moral right in copyright.

Fourth, regarding the imprint of the original work in the derivative work, although the derivative work must ensure the originality as just analyzed, the imprint of the original work must be reflected in the derivative work; that is when recognizing a derivative work, the public must associate it with the original work, this association is expressed through the content of the original work.

2.2. Copyright in derivative works

“Derivative works are protected only if they do not prejudice the copyright in the work used to make derivative works⁴.” Accordingly, like copyright rights to original works, copyright

³ This right is stipulated in Point A, Clause 1, Article 20 of the 2005 Intellectual Property Law, amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022.

owners of derivative works also enjoy property rights and moral rights, but depending on the level and scope. However, copyright for derivative works also has specific characteristics concerning the original work: the copyright of derivative works will be completely independent of the copyright of the original works. Derivative works are protected by copyright as the original work but must not prejudice the copyright of the original work.

In short, copyright arises from when the derivative work is created and is the author's right to the derivative work he creates. Like the original work, the copyright of a derivative work is a right that automatically arises at the time of creation of the work, protected by law without the need for registration. Derivative work is formed based on the original work and is created and changed through the author's work. Derivative works are also eligible for separate copyright protection, but copyright applies only to content that is original to the derivative work. The protection of derivative works is related to the protection of original works. For a derivative work to be protected by copyright, the prerequisite is that it does not prejudice the original work's copyright. Making derivative works must not infringe the copyright of the original works. Any act of making derivative works without the permission of the author or copyright owner of original works that are also considered derivative works is considered copyright infringement unless it is a case of translation into braille or other languages for visually impaired people.⁵

In summary, copyright for derivative works is similar to copyright in general.

3. Legal practice of copyright for derivative works

According to the law, copyright includes property rights and moral rights. Personal and property rights are two fundamental rights organizations, and individuals give by IP law to their works. They are the owners of original and original works according to the provisions of IP law. derivative works

3.1. Moral rights

An author's moral right is to protect the creative integrity and reputation of the creative author expressed through the work, such as naming the work or putting a real name or a pseudonym on the work. Real name or pseudonym when the work is published using the publication of

⁴ According to the provisions of Clause 2, Article 14 of the 2005 Law on Intellectual Property, amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022 :

⁵ Clause 7, Article 28 of the 2005 Law on Intellectual Property was amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022.

the work or allowing others to publish the work, protecting the integrity of the work, and not allowing others to modify, mutilate, or misrepresent the work in any form that is harmful to the author's honor and reputation.

According to the provisions of the 2005 IP Law, amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022, Moral rights are rights that belong solely to the author and cannot be transferred to anyone in any form, even in the case of The deceased author includes the right to name the work and protect the integrity of the work separately from the right to publish the work that can be transferred to others. Because the right to name a work and protect the integrity of the work is attached to the personal value of the author, it cannot be transferred, while the right to publish a work is property so that it can be transferable to others. Moral rights under copyright include the following rights.⁶:

- Name the work. Naming a work does not apply to works translated from one language to another;
- Put your real name or pseudonym on the work; be given your real name or pseudonym when the work is published or used.
- Publish the work or allowing others to publish the work means the release of a work to the public in several copies sufficient to satisfy a reasonable public need, depending on the nature of the work, by the author, the copyright holder, or by individuals, Other organizations do so with the consent of the author or copyright owner.
- Publication of a work does not include the performance of a theatrical, cinematographic, or musical work; reading in public a literary work; broadcasting literary and artistic works; displaying visual works; Building works from architectural works.
- Protect the integrity of the work, and do not allow others to edit, mutilate, or distort the work in any form that is harmful to the author's honor and reputation.; unless otherwise agreed by the author.
- Authors of computer programs and investors producing computer programs may agree on the naming and development of computer programs.

3.2. Property rights

Property rights protect the author's economic interests and enable the author to profit by directly or indirectly exploiting his or her work as a derivative work, performing the work in public, or copying the work. , distribute, import originals or copies of works, communicate

⁶ Article 19 of the 2005 IP Law was amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022.

works to the public by wire and wireless means, electromagnetic information networks, or any other technical means, rent originals or copies of movie work computer program

Suppose the author's moral rights are directly related to the honor and reputation of the author. In that case, the property rights are associated with the material benefits arising from the works created by the author. These material benefits are entirely worth the labor to create and all the investment costs to build the work. The author's property rights specifically as follows ⁷:

First, the right to make derivative works: based on an existing work, the author or copyright owner can create new derivative works in a new expression, different from the original work. An essential condition when making derivative works is to have the author's consent of the original work and, simultaneously, be obliged to pay royalties and fees.

Second, the right to perform a work in public means that the copyright owner performs or allows others to perform the work in public anywhere or through audio or video recording programs without permission.

Third, the right to copy a work is the right of the copyright owner to exclusively make or authorize others to make copies of the work by any means or form, including creating a copy in electronic form. However, some cases are reproduced without permission or remuneration, such as self-reproducing a copy for personal research and teaching purposes, not for commercial purposes, or copying a work for personal use. One copy should be stored in the library for research purposes.

Fourth, the right to distribute and import originals or copies of works: Distributing works is something the author does himself or lets others do in any form or technical means that the public can do.

Fifth, the right to communicate works to the public by wire, wireless, electromagnetic information networks, or any other technical means: the author, the copyright owner, does or allows the person to do so. Another person makes a work or a copy of a work available to the public by wire and wireless means carrying electronic information accessible to the public at a place and time of their choosing. Thanks to the constant change and development of the means of transmission of works, authors can easily convey their works to the public quickly and conveniently and save many costs.

Sixth, the right to rent originals or copies of cinematographic works or computer programs is the right of the copyright owner to make or allow others to make the lease for exploitation and

⁷ Article 20 of the 2005 IP Law was amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022.

use for a limited period. However, concerning computer programs, the right to lease is not applicable in cases where that program is not the main object for lease, for example, a computer program to control and operate machinery and other technical equipment.

Thereby, the above property rights are exclusively exercised by the author copyright owner or allowed to be exercised by others according to the provisions of the 2005 IP Law, amended and supplemented in 2009 and 2019. 2022. However, when exploiting and using the above rights, whether in part or in whole, permission must be sought, and royalties, remunerations, and other material benefits must be paid to the copyright owner. More specifically, because the author of the original work and the author of the derivative work have a special relationship, the work must deduct a portion of these material benefits when receiving royalties or commissions.

4. Infringement of copyright for derivative works

4.1. Acts of copyright infringement in general

According to the provisions of IP law, derivative works are also protected by copyright independently, like the original work. However, authors and copyright owners of derivative works enjoy property and moral rights at different levels and scopes. IP law does not explicitly stipulate what is an act of copyright infringement. The acts that are considered copyright infringement that is, the acts. ⁸:

- They infringe upon the moral rights specified in Article 19 of this Law.
- Infringement of property rights specified in Article 20 of this Law.
- Failure to perform or incomplete implementation of obligations specified in Articles 25, 25a, and 26 of the Intellectual Property Law.
- They are intentionally canceling or invalidating effective technological measures implemented by the author or copyright owner to protect the copyright of their work in order to perform the acts specified in this Article and Article 35 of this Law.
- Manufacture, distribute, import, offer for sale, sell, promote, advertise, market, rent, or store for commercial purposes equipment, products or components, introduce or provide services when knowing or having grounds to know that such equipment, products, components or services are produced or used to turn off effective technological measures protecting copyright.

⁸ Article 28 of the 2005 IP Law was amended and supplemented in 2009, 2019, and 2022.

- Intentionally deleting, removing, or changing rights management information without the permission of the author or copyright owner when knowing or having grounds to know that performing such an act will incite, create the possibility, create favorable conditions, or conceal acts of copyright infringement according to the provisions of law.
- Intentionally distributing, importing for distribution, broadcasting, communicating, or making available to the public a copy of a work when knowing or having grounds to know rights management information has been removed, removed, or changed without permission of the copyright owner; knowing or having grounds to know that the performance of such acts will instigate, enable, facilitate or conceal acts of copyright infringement as prescribed by law.
- They are failing to perform or incompletely perform the provisions to be exempt from legal liability of the intermediary service provider specified in Clause 3, Article 198b of the Intellectual Property Law.

4.2. The act of creating derivative works violates the copyright of the original work

First, make a derivative work without the author's consent, the copyright owner of the work used to make the derivative work. For example, if you want to translate a book into another language, permission from the novel's owner must be obtained. If the way a work is done without the consent of the owner, that is considered copyright infringement.

Second, impersonation appropriates copyright as if not naming the original work. This is the act of using another person's work without crediting the author or naming a person who is not the author of that work.

Third, do not cite the name of the work you like or the name of the source author using the work.

Fourth, make derivative works for commercial purposes and do not pay remuneration to the original work's author. Example of a copyright dispute between Mr. Nguyen Van An and the defendant, Mr. Vo Thanh Tan - Owner of a private business, Thanh Nghia Bookstore, Ben Tre Printing Joint Stock Company, and Thanh Nien Publishing House Since 1998, bookstore Thanh Nghia has arbitrarily republished the anthology "40 essays in English" compiled by Mr. An without asking the author's permission, without paying the author's remuneration.

⁹Furthermore, the bookstore also added the names of fake movements to make them appear

⁹Vietnamnet (2015), *Thanh Nghia Bookstore was fined 200 million*, <https://vietnamnet.vn/nha-sach-thanh-nghia-bi-phat-200-trieu-259654.html>, accessed September 1, 2023.

real people. By arbitrarily adding the name of a co-author to this collection when republishing the work, the parties using the work have infringed the author's moral rights.

5. Proposal to improve the law

Although Vietnam's IP law has been being developed and improved to comply with the legal framework of the Conventions and Agreements to which Vietnam is a member, the current legal regulations on copyright protection still need to be solved. In general, the regulations on copyright derivative works still need to be revised compared to other general regulations and do not stem from the nature of the object that needs to be protected. They are causing many difficulties and problems in applying the law.

For Vietnam's intellectual property legal system to be increasingly improved, limitations in legal regulations on intellectual property rights in general and copyright rights in particular need to be corrected and overcome. Therefore, the author makes some recommendations as follows:

Firstly, it is necessary to promulgate a legal document on copyright protection for derivative works. Building and perfecting the legal policy system of copyright and related rights must be identified as an essential issue that needs the most attention today. In reality, in Vietnam, the protection of copyright in general and copyright for derivative works still has many limitations and inadequacies. Therefore, it is necessary to build a system of legal documents that focuses on regulating copyright issues for derivative works.

Second, add the concept of derivative works and define each type. Studying IP law shows that some Vietnamese copyright regulations are still rigid and challenging. Therefore, changes are needed to make the legal regulations more flexible and express the complete generalization of the law. Vietnamese IP law does not have a definition or generalization of the characteristics of derivative works. However, it only lists types of derivative works, which will lead to the inability to list all types of derivative works. Therefore, we propose to supplement regulations by explaining the following terms :¹⁰

- A translated work is a work in which the content of the work is converted from one language to another without changing the content of the original work.
- Adaptation work: is a work that is renewed and creative in content and concept based on an existing work.

¹⁰ Tran, C (2021), *Copyright protection for derivative works according to Vietnamese law*, Master's thesis, Hanoi National University, Vietnam.

- An adapted work is one in which the content remains unchanged, but the form of expression changes compared to the original work.
- Adapted work is a work based on the original work's content to create more and change the art form.
- Compiled works are collected, selected from many different sources, and compiled according to specific criteria.

Tuesday, It is necessary to improve the procedural law to settle disputes over intellectual property rights. Intellectual property dispute cases handled at courts account for a negligible number of cases compared with cases resolved by administrative measures due to the lengthy settlement time and labor-intensive and costly settlement of the court. Therefore, it is necessary to improve legal regulations on proceedings to create a convenient and quick resolution mechanism and ensure intellectual property rights holders' legitimate rights and interests.¹¹

Fourth, the law prohibits clearly defining the limits of IP objects subject to administrative handling.

Currently, administrative measures are chosen by IP owners to resolve IP rights disputes more than other measures because of their clear sanctions and ability to ensure enforcement. Therefore, it is necessary to encourage the resolution of intellectual property rights disputes by civil means, gradually shifting to dispute resolution mechanisms in court and commercial arbitration. Administrative agencies should only handle cases of clear violations, cases of complex nature, or disputes in nature.¹²

6. Conclusion

The Berne Convention, the TRIPS Agreement, and several countries' copyright laws protect derivative works. The Berne Convention, the TRIPS Agreement, and the bilateral international treaties countries sign are considered the minimum standards to which countries must adhere. Vietnam's IP law on copyright is no exception to this scope.

Inheriting, developing, and creating cultural and artistic works and research in the scientific field has become a factor of high economic value and, at the same time, contributes to improving spiritual life. Everyone needs to enjoy cultural and artistic works. Although the

¹¹ Hua Hai Linh (2020), *Copyright for derivative works in Vietnam - Current status and solutions*, Master's thesis, Hanoi Law University

¹² Nguyen Thi Le Thu (2012), *Copyright for derivative works in Vietnam - Current status and solutions*, Master's thesis, Hanoi Law University.

issue of copyright for works in general and derivative works, in particular, is no longer strange in Vietnam in recent years, this issue is still extremely complicated and of public concern.

Along with the development of social life and information technology, the problem of copyright infringement for derivative works is still happening and becoming more and more sophisticated. The law on IP has been increasingly improved and overcome the previous difficulties, but some limitations and gaps still need to be overcome.

Therefore, studying the provisions of Vietnamese law and the current situation on the issue of copyright for derivative works is of great significance in building and perfecting the legal system and improving copyright enforcement activities.

REFERENCES

1. Bern Convention of 1886 for the protection of literary and artistic works.
2. Intellectual Property Law No. 50/2005/QH11 dated November 29, 2005 of the National Assembly, effective July 1, 2006.
3. Law No. 36/2009/QH12, dated June 19, 2009, of the National Assembly, amending and supplementing several articles of the Intellectual Property Law, effective from January 1, 2010.
4. Law No. 42/2019/QH14, dated June 14, 2019, of the National Assembly, amending and supplementing several articles of the Law on Insurance Business and the Law on Intellectual Property, effective November 1, 2019.
5. Law No. 07/2022/QH15, dated June 16, 2022, of the National Assembly, amending and supplementing several articles of the Intellectual Property Law, effective from January 1, 2023
6. Decree 17 /20 23 /ND-CP detailing several articles and measures to implement the Law on Intellectual Property, copyright, and related rights.
7. Hua Hai Linh (2020), *Copyright for derivative works in Vietnam - Current status and solutions*, Master's thesis, Hanoi Law University.
8. Nguyen Thi Le Thu (2012), *Copyright in derivative works in Vietnam – Current situation and solutions*, Master thesis, Hanoi Law University.
9. Tran, C (2021), *Copyright protection for derivative works according to Vietnamese law*, Master's thesis, Hanoi National University, Vietnam.
10. Vietnamnet (2015), *Thanh Nghia Bookstore fined 200 million*, <https://vietnamnet.vn/nha-sach-thanh-nghia-bi-phat-200-trieu-259654.html>, accessed on September 1, 2023.

PARENTING OF CHILDREN OF COMMERCIAL SEX WORKERS**Achmad ZUROHMAN**

Teaching Social Sciences, Zainul Hasan Islamic University of Genggong Probolinggo, Indonesia

ORCID ID: 0009-0009-8488-140X**M. FAUZI**Postgraduate Program at the State Islamic University (UIN) K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID ID:** 0000-0003-0752-8580**ÖZET**

Parenting is an important aspect in the formation of the personality and development of children in various walks of life. Good parenting can provide a strong foundation for children's physical, emotional and social growth. Conversely, inappropriate parenting patterns can have a negative impact on children's development. In Kabupaten Batang, there are various social and economic contexts that influence children's parenting, including in Wuni Hamlet, Tanggulangharjo Village, Kecamatan Banyuputih. One issue that has attracted particular attention is the parenting of children from families of commercial sex workers (CSWs) living in this village. The presence of commercial sex workers in Wuni Hamlet, Tanggulangharjo Village, Banyuputih Subdistrict is important to examine because of the impact it can have on the lives of children who grow up around it. Conditions such as social stigmatization, limited access to adequate education and health services, and economic instability in the families of prostitutes are some of the factors that have the potential to influence parenting patterns in Wuni Hamlet, Tanggulangharjo Village, Banyuputih Subdistrict. Therefore, research on the parenting patterns of children from families of prostitutes in this area is very relevant. This study aims to provide a deeper insight into the parenting patterns of children from families of prostitutes in Wuni Hamlet, Tanggulangharjo Village, Banyuputih Sub-district, Batang Regency. With a better understanding of the challenges and dynamics of parenting in this environment, it is hoped that more effective intervention efforts can be developed to help these children overcome the various problems they face. This research uses a qualitative approach with a case study method, this method is used to gain an in-depth understanding of a phenomenon or problem. data collection techniques through interviews, observation, and document analysis. This method is suitable for research on parenting of children of commercial sex workers because it can provide a more complete and detailed picture of the experiences and perceptions of parents. The results showed that parents from families of commercial sex workers have difficulty in providing adequate attention and care for their children because they are busy at work. children from families of commercial sex workers

experience stigmatization and discrimination from the surrounding environment, which can affect the parenting patterns applied by parents. parents from families of commercial sex workers pay less attention to the education and health of their children because they are busy at work. the environment where children live and socialize can affect parents' parenting patterns towards children..

Anahtar Kelimeler: Parenting Of Children, Commercial Sex Workers

PARENTING OF CHILDREN OF COMMERCIAL SEX WORKERS

ABSTRACT

Parenting is an important aspect in the formation of children's personality and development at various levels of society. inappropriate parenting patterns can have a negative impact on children's development. One of the problems that attracts attention is the parenting of children from families of commercial sex workers (PSK) who live in Wuni Hamlet, Tanggulangharjo Village, Banyuputih District, Batang Regency. This study aims to provide in-depth insight into the parenting of children from families of commercial sex workers in Wuni Hamlet, Tanggulangharjo Village, Banyuputih Sub-district, Batang Regency. This research uses a qualitative approach with a case study method. data collection techniques through interviews, observation, and document analysis. The results showed that parents from families of commercial sex workers have difficulty in providing adequate attention and care for their children because they are busy at work. children from families of commercial sex workers experience stigmatization and discrimination from the surrounding environment, which can affect the parenting patterns applied by parents. parents from families of commercial sex workers pay less attention to the education and health of their children because they are busy at work. the environment where children live and socialize can affect parents' parenting patterns towards children.

Keywords: Parenting Of Children, Commercial Sex Workers

EFFECT OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT ON BABOON BEHAVIOUR AND ACTIVITY IN TA AFOLAYAN WILDLIFE PARK, NIGERIA

Adetola B. O.*

Department of Ecotourism and Wildlife Management, Federal University of Technology, P.M.B 704, Akure, Ondo State, Nigeria

Olorunmola D. E.

Department of Ecotourism and Wildlife Management, Federal University of Technology, P.M.B 704, Akure, Ondo State, Nigeria

ABSTRACT

Effect of environmental enrichment on the activity and behavioral pattern of Olive Baboon (*Papio anubis*) at T.A. Afolayan Wildlife Park, Federal University of Technology, Akure, Nigeria was studied. An ethogram with behavioural description was developed for the study which was conducted in two phases; enrichment and non-enrichment phase. Each of the two male baboons were observed independently for consecutive three days per week between 8:00am to 12:00pm using instantaneous scan sampling at 10min interval for 12weeks (six weeks each for the enrichment and non-enrichment phase) through direct observation. Different enrichment devices: cartoon boxes, bamboo stuffed with different fruit items, tyre, mirror, hard ball, PVC with honey were used in alternative days during the enrichment phase. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics. Seven behavioral categories (locomotion, social, aggressiveness, inactive, communication, stereotypes and maintenance) were observed. Result shows that Baboon A exhibited stereotypic behaviour (42%) without enrichment while after introduction of enrichment the Baboon exhibited more of socializing behaviour (49%). Furthermore, the non-enrichment phase for Baboon B shows that inactive behaviour (58%) was the highest while after introduction of enrichment the Baboon exhibited more of socializing behaviour (37%). The mean difference of the time spent on activities during the introduction of enrichment for Baboon A was not significant ($t=2.232$ $p=0.067$) while the time spent on activities during the introduction of enrichment for Baboon B was significant ($t=2.469$ $p=0.049$). The wildlife park was enjoined to establish a regular and diverse enrichment regime that minimizes boredom and reduces abnormal behaviors for its primates.

Keywords: Baboon, Enrichment, Behaviour, Welfare, Park

EFFECT OF SALINE SOLUTIONS ON SCHLAMM-BASED GEOPOLYMERS WITH VARYING NaOH CONCENTRATIONS

H. EL HAROUACHI
M. ELGETTAFI
M. LOUTOU

Mohammed Premier University, Molecular Chemistry, Materials and Environment Laboratory (LCM2E), Multidisciplinary Faculty of Nador (FPN), Morocco

ABSTRACT

Geopolymer materials have garnered significant attention as eco-friendly alternatives to conventional construction materials. This study investigates the response of Schlamm-based geopolymers to varying concentrations of sodium hydroxide NaOH (8-14M) when exposed to saline solutions. Geopolymers were synthesized using Schlamm as a precursor material and subjected to different NaOH concentrations to create a range of geopolymers with distinct properties. The specimens were then immersed in saline solutions to simulate real-world conditions. The effects of saline exposure on the mechanical, chemical, and microstructural properties of the geopolymers were analyzed by (XRF, XRD, SEM and compressive strength). Results indicate that the interaction between NaOH concentration and saline solution significantly influences the geopolymer performance. This research contributes to a better understanding of the durability and suitability of Schlamm-based geopolymers in saline-rich environments, offering insights for their potential applications in coastal and marine construction projects

Keywords: Geopolymer, Saline solutions, Schlamm, Geopolymers, NaOH concentrations, Compressive strength

STUDIES OF THE ORIGIN OF SKIN BURNS DURING ELECTROSURGERY USING A MULTI-COMPONENT FLUID MODEL

Prof. Dr. Branislav RADJENOVÍĆ

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia (Responsible Author)

ORCID ID: 0000-0002-8756-1008

Dr. Nikola BOŠKOVIĆ

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0002-6316-4120

Prof. Dr. Marija RADMILOVIĆ-RADJENOVÍĆ

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0001-8931-859X

ABSTRACT

The primary aim of this study is a better understanding of the effect of various conditions (electrode geometry, the applied voltage, pulse waveforms, power) on the prevention of sparking between electrodes during an electrosurgical procedure. The simulation model has been developed based on a multi-component plasma fluid model. Calculations were performed for different electrode arrangements (cylinder-cylinder, sphere-sphere, and cylinder-sphere) representing the shapes of surgical electrodes. The obtained simulation results could be useful for determining which electrode configuration will more easily lead to the sparking, to prevent complications of electrocautery procedures.

Keywords: Multi-component, electrosurgery, skin burns.

**COMPUTATIONAL MODELING OF RADIOFREQUENCY ABLATION
TREATMENT OF LIVER TUMOR****Prof. Dr. Marija RADMILOVIĆ-RADJENOVIĆ**

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia (Responsible Author)

ORCID ID: 0000-0001-8931-859X**Prof. Dr. Branislav RADJENOVIĆ**

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0002-8756-1008**Dr. Nikola BOŠKOVIĆ**

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0002-6316-4120**ABSTRACT**

The outcome of radiofrequency ablation (RFA) of tumors is challenged by lack of patient-specific planning. By providing predictive tools, biophysical models can help clinicians to plan and guide the procedure for an effective treatment. For such models to be useful in clinical routine, the computation has to be fast and accurate. We present a detailed computational model of the biophysical mechanisms involved in RFA of liver tumors such as heat diffusion, cellular necrosis and blood flow. This model simulates the extent of ablated tissue given the probe location and some biological parameters such as tissue conductivity or heat capacity. The model is based on medical images, from which patient-specific models of the liver, visible vessels and tumors are built.

Keywords: Computer, radiofrequency ablation, treatment plan.

PHILOSOPHICAL REPRESENTATION OF THE PHENOMENON LAWYER ETHICS

PhD student, Vadim LAVRIVSKY

Department of Social Philosophy and Management, Faculty of Sociology and Management,
Zaporizhzhia National University, Ukraine

ORCID ID: 0009-0001-6070-5948

ABSTRACT

An important factor in the analysis of the phenomenon of professional advocacy activity serves to define its main principles, which in turn makes it possible to more clearly trace its institutional nature. This problem should also be considered in a purely methodological dimension, when its main definitions and methods of argumentation make it possible to find out in more detail the essence of legal processes related to professional advocacy. The professional activity of a lawyer should be considered as that which is carried out by the subject of human rights processes, which is characterized by the qualities and characteristics of the interpersonal dimension, and the intentional nature of the lawyer's activity is aimed at the process of understanding legal reality.

In the philosophical and phenomenological dimension, legal life is a form of meaningfulness of law that precedes theoretical statements about it.

Legal life is formed by the a priori data of legal awareness, which are manifested in the form of accessible and obvious ideas about the framework of the existing legal order in society. It is believed that this understanding of legal life should determine the specificity of the legal object of integrative jurisprudence.

The essence of knowledge of the surrounding world in phenomenological philosophy consists in the consistent "cleansing" of the recognizable object from existing or possible interpretations, analogies, judgments about it, revealing its true properties and qualities. The course of legal knowledge involves the rejection of all possible judgments that are closely related to the spatio-temporal, psychological, concrete-historical components of being rights in society, and later, as a result of such a refusal, the procedure of describing the remains of the structure of being, which is known by the subject, is carried out.

Keywords: advocacy activity, human rights, legal life, specificity of the legal object.

NANOTECHNOLOGY IN CARDIOVASCULAR HEALTH: INNOVATIONS AND APPLICATIONS

Jenifer Alat STEPHEN

2-year Student of the Faculty of General Medicine, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-6585-542X>

Mirkhamidova Sevara MIRMAKHMUDOVNA

Assistant of the Department of Public Health and Management, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

ABSTRACT

Nanotechnology has emerged as a promising field with the potential to revolutionize cardiovascular health. This abstract provides an overview of the applications of nanotechnology in cardiovascular health, highlighting key advancements and their implications. Nanotechnology offers precise control over materials at the nanoscale, enabling the development of targeted drug delivery systems, diagnostic tools, and tissue engineering scaffolds. One of the key applications of nanotechnology in cardiovascular health is the targeted delivery of therapeutic agents. Nanoparticles can be engineered to encapsulate drugs and selectively deliver them to the site of disease, improving drug efficacy and minimizing off-target effects. Furthermore, nanotechnology-based diagnostic tools offer enhanced sensitivity and specificity for early detection and monitoring of cardiovascular diseases. Nanosensors and imaging agents enable the visualization of molecular and cellular events, providing valuable insights into disease progression and treatment response. These advancements facilitate early intervention and personalized medicine approaches. Additionally, nanocarriers can enhance drug stability, prolong circulation time, and overcome biological barriers for efficient drug delivery. This approach holds great promise for the development of functional blood vessels, heart valves, and cardiac patches. Despite the immense potential, several challenges need to be addressed for the clinical translation of nanotechnology in cardiovascular health. These challenges include regulatory considerations, long-term safety assessment, scalability, and cost-effectiveness. In conclusion, nanotechnology offers an innovative and versatile platform for advancing cardiovascular health. Its applications in targeted drug delivery, diagnostics, and tissue engineering have the potential to transform the prevention, diagnosis, and treatment of cardiovascular diseases. Continued research and development efforts, along with collaborations between scientists, engineers, and clinicians, are essential to harness the full potential of nanotechnology in cardiovascular health.

Keywords: Nanotechnology, Targeted drug delivery, Precise, Nanosensors, Nanocarriers, Cardiovascular diseases

MITIGATING PHISHING AND SOCIAL ENGINEERING RANSOMWARE THREATS IN BIOINFORMATICS: STRATEGIES FOR EDUCATION AND AWARENESS

Shuaib Ahmed WADHO
Roshan KUMAR
Dr. Aun YICHEIT
Dr. Ming Ling LEE
Dr. Adil Hussain MAGSI

ABSTRACT

Emerging as an unexpected challenge in the rapidly evolving domain of bioinformatics, phishing, social engineering and ransomware threats have begun to risk sensitive data and disrupt research workflows. Even bioinformatics experts are not immune to these cyber traps, as the bioinformatics landscape continues to evolve, addressing cybersecurity vulnerabilities becomes a paramount concern. Phishing and social engineering attacks target the human element, requiring a proactive response that combines technical solutions with education and awareness programs. By development a watchful and educated community, bioinformatics professionals can navigate the digital landscape with resilience, safeguarding critical data and maintaining the integrity of scientific endeavors. We found 1550 studies; a careful analysis was conducted on 20 relevant studies. This literature review specifically explored the safeguards that bioinformatics employs to shield against the ever-evolving strategies of ransomware attackers. It scrutinized a range of aspects, from the intricate intricacies of ransomware-as-a-service (RaaS) models to the escalating sophistication exhibited by encryption algorithms. This paper highlights an innovative approach centered on education and awareness programs to counteract these ransomware threats. By cultivating a culture of cybersecurity mindfulness, bioinformatics professionals can navigate the digital landscape with resilience, ensuring the security of critical data and the continuity of groundbreaking research.

Keywords: Ransomware, Bioinformatics, Social Engineering, Phishing, Encryption, Ransomware-as-a-servic

“SUPREMACY” OVER OTHERS: THE FASCIST, CHAUVINIST IDEOLOGY OF THE HORTHY REGIME IN HUNGARY IN THE INTERWAR TIME

Sándor FÖLDVÁRI

Debrecen University, Hungary, Faculty of Humanities

ORCID ID: 0000-0002-7825-0531

ABSTRACT

Between the two World Wars in Hungary, in the Horthy-regime, the concept of neo-nationalism and cultural supremacy was the doctrine of the Minister of Religion and Public Education, Count (“Gróf”) Kunó Klebelsberg, and the Secretary of State for Public Education, Gyula Kornis. The latter was a philosopher, university teacher, Piarist monk, and cultural politician, from 1927 to 1931 the state secretary responsible for public education of the Minister of Religion and Public Education Kunó Klebersberg. It refers to the Trianon Treaty of 1920, which marked the borders of “little” Hungary because it lost the First World War and the losers were punished; therefore, the “regain what was lost” refers to the restoration of the former “Great Hungary” — and the “cultural supremacy” was the “tool” for restoring the former territories: the Slavic and Romanian ethnicities were “of less value”, their culture was “on less level” than that of Hungarians. Klebersberg renovated Hungarian education and benefited by establishing primary schools. Therefore, increasing the level of knowledge of people and making them more literate people was not done with any purpose of catching up to the Western, European culture. But was done with the purpose of educating more and more nationalist people, who think of themselves more “higher” than others. It is a sharp racism. Thus, the whole education must be focused on “restoring” the former Hungarian Kingdom, the whole youth of the country must be educated in the spirit of the revenge for the Trianon Treaty. Dividing people into valuable and worthless is dangerous fascism – this was the official ideology of the Horthy regime in mid-war Hungary. And, this is nowadays the ideology of the Orbán-regime, too. Hence, the recent Orbán regime is racist, too.

Keywords: Horthy-regime, Hungary, Interwar-Epoch, Nationalism, Klebersberg.

**THE IMPERATIVE OF ECO-LITERACY FOR NIGERIAN UNIVERSITY
STUDENTS: A CALL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE NIGERIAN
EDUCATION SYSTEM**

SHUAEEB, A. I.

NDATSU, A.

BABAGANA, M. (PhD)

YAKI, A. A. (PhD)

YAHAYA FATIMA

Department of Science Education Federal University of Technology, Minna

ABSTRACT

As the world faces escalating environmental challenges, fostering eco-literacy among university students becomes paramount. This research article explores the pressing need for eco-literacy within the context of Nigerian universities. With a growing population, rapid urbanization, and increasing environmental degradation, Nigeria stands at a crucial juncture where its future leaders must possess a deep understanding of ecological principles and sustainable practices. This article emphasizes the role of educational institutions in cultivating eco-consciousness and proposes strategies to integrate eco-literacy into higher education curricula. The degradation of the environment due to human activities has spurred worldwide concerns. Nigerian university students, as the future decision-makers and leaders, hold the key to addressing these challenges. Eco-literacy, defined as the ability to understand complex ecological systems and make informed decisions that promote environmental sustainability, is crucial for the sustainable development of Nigeria. The current state of eco-literacy among Nigerian university students is concerning. A lack of comprehensive environmental education has resulted in limited awareness of ecological issues and their implications. Studies show that many students lack fundamental knowledge about sustainable practices and their connection to broader ecological systems. Nigeria faces a myriad of environmental challenges, including deforestation, pollution, improper waste management, and the impacts of climate change. These challenges exacerbate social, economic, and health issues. To tackle these problems effectively, eco-literate individuals are needed to drive informed decision-making and inspire sustainable practices. The urgent need for eco-literacy among Nigerian university students cannot be overstated. By equipping students with the knowledge, skills, and values to address environmental challenges, universities play a pivotal role in shaping a sustainable future for Nigeria. Embracing eco-literacy is not only a responsibility but also an investment in the well-being of the nation and the planet.

Keywords: Eco-literacy, environmental education, sustainable development, Nigerian universities, curriculum integration & environmental challenges.

NUMERICAL SIMULATION OF THE IMPACT OF EFFECTIVE TREATMENT STRATEGY IN CONTROLLING RELAPSE IN PATIENTS WITH CHRONIC HBV INFECTION

Nwaokolo, M. A.
Okorie C.E.

Department of Mathematics and Statistics, Federal University, Wukari

ABSTRACT

The impact of a treatment strategy in controlling relapse in patients with chronic HBV infection is analyzed. The reproduction number is computed from which threshold ratios for treatment with (and without) relapse is obtained. The sensitivity indices of R_p reveal that, transmission rate and the proportion without immunization championed the disease outbreak and could be checked by way of occurrence of the infection or the number of infected person in the population. Numerical experiments were conducted using MATLAB program, the result reveals that patients adopting ineffective treatment strategies are prone to delay in quick response to treatment regimens, which consequently slows down the potential of recovery from the infection. The epidemiological consequence of the key findings is that controlling the disease with an ineffective treatment strategy (self-medication and blind prescription) should be avoided to curtail the consequences of drug resistance. On the contrary, individuals that have adopted effective treatment strategies have shown greater potentials for recovery from the infection. Also, new drugs with low resistance should be provided, that will help to minimize the risk of relapse / re-emergence of the infection due to drug resistance. Hence, long-term adherence to highly effective treatment options is needed to control relapse in patients with chronic HBV infection.

Key words: Treatment, relapse, chronic hepatitis B virus infection, reproduction number

POMELO PEEL NUTRITIONAL, BIOACTIVE AND INDUSTRIAL IMPORTANCE**Simple SHARMA***Department of Food Science and Technology, I. K. Gujral Punjab Technical University, Jalandhar -
Kapurthala Highway, Punjab 144603, India**ORCID ID:** 0000-0002-0865-432X**Barinderjit SINGH**Department of Food Science and Technology, I. K. Gujral Punjab Technical University, Jalandhar -
Kapurthala Highway, Punjab 144603, India**ABSTRACT**

Pomelo fruit scientifically known as *Citrus grandis* and its peel portion is composed of flavedo and albedo portions. The outermost yellow region of pomelo is known as flavedo and the inner spongy white portion is albedo. Around 70-85% portion of pomelo fruit constitutes a waste of which 55-65% is of the peel portion. The peel waste product of pomelo is regarded as a potential source of nutraceuticals. As compared to pulp and juice, the peel portion of the fruit contains a higher dose of vitamins and minerals. A special focus should be placed on the peel's potential usage as an ingredient for functional foods as well as in the pharmaceutical business because the nutritional content in the peel portion is significantly higher than the amount present in the pulp and juice portion. The peel portion is composed of bioactive constituents including flavonoids, phenolic, coumarins, carbohydrates, and triterpenoids. The different phenolic acids reported from pomelo peel are caffeic, chlorogenic, ferulic, sinapic, vanillic acid, and p-coumaric. The peel of pomelo is incorporated in custard, curries, and gravies to improve the flavor and aroma. The pomelo fruit peel was used by researchers to fabricate extruded snacks with high nutritional quality and health benefits. The peel outer portion of pomelo also known as flavedo combats diseases such as diabetes mellitus, pulmonary disease, cancer, nephropathy, cardiovascular disease, and neurodegenerative disease. Production of pomelos and the processing of their various byproducts have grown to be extremely important to the food and agricultural industries. These wastes, which are incredibly rich in vital components, are crucial to maintaining human health and can be recycled into useful goods and preservation techniques.

Keywords: Pomelo, Bioactive Constituents, Byproducts, Industrial Benefits, Waste

ASSESSMENT OF STORAGE PRACTICES AMONG RICE MARKETERS AND CONSUMERS IN ENUGU NORTH SENATORIAL ZONE, ENUGU STATE, NIGERIA

Sundy Alagba OBAZI

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka, Enugu State

Jane M. CHAH

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka, Enugu State

Miracle Oluebube CHUKWUDI

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka, Enugu State

Gabriel Daniel AGUO

Department of Agriculture, Alex Ekwueme University Ndufu-Alike, Ikwo, Ebonyi State

ABSTRACT

This study ascertained storage practices among rice marketers and consumers in Enugu North Senatorial zone, Enugu state, Nigeria. A multistage sampling procedure was used to select 80 (40 marketers and 40 consumers) respondents for the study. Data were collected through interview schedule and analyzed with IBM SPSS using frequency, percentage and mean score. Results indicated that all (100%) rice marketers and consumers stored rice in sack bags. Also, the findings revealed that use of sack bags ($\bar{x}=1.63$; $\bar{x}=1.65$) was the most effective rice storage practice for marketers and consumers respectively. Furthermore, findings indicated that problem of climate change ($\bar{x}=2.35$; $\bar{x}=2.10$), bad state of rice grain due to mishandling ($\bar{x}=2.20$; $\bar{x}=2.20$) and high cost of storage facilities ($\bar{x}=2.20$; $\bar{x}=1.73$) were the major perceived constraints that rice marketers and consumers face in storage. The study concluded the common rice storage practice for both respondents was the use of sack bags and it is said to be effective but expensive. Thus, government and private sectors should subsidize the price of sack bags and provide other improved storage facilities in order to enhance rice storage and ensure food safety. Also, government should provide constant information to rice marketers and consumers on climate change variability and train them on how to minimize effects of such changes on their stored rice.

Keywords: Rice, storage, bags, marketers, consumers

WORLDVIEW VALUES IN PEDAGOGICAL PRACTICE: ETHICAL APPROACH**PhD student, Ruslan RUDOMOTOV**Department of Social Philosophy and Management, Faculty of Sociology and Management,
Zaporizhzhia National University, Ukraine**ORCID ID:** 0000-0003-3938-2977**ABSTRACT**

The trend of our scientific times is that there is clearly a wide spread in theoretical ideas about the process of educating a growing personality. We will proceed from the fact that the educational humanistic paradigm that we are developing is a teaching about the mastery of the individual over himself. She should explain how it is happening the ennoblement of lower sensuous drives with cultural heritage, the life of lower sensibility with a life of dignity. The extreme difficulty of the aforementioned mastery is due to the fact that two types of spiritual endowments coexist in the mental organization of a person.

One of them contributes to the acquisition of highly meaningful values and has transform into stable positive spiritual abilities. The second type is associated with negative endowments covering the sphere of human evil. Therefore, negative spiritual predispositions should be blocked so that they do not transform into appropriate abilities. In this connection, we will make an important theoretical clarification.

The conscious and free acquisition of any spiritual and moral value by a growing personality is based on its psychological understanding and the relevant educational influences (methods, technologies) of the teacher, as well as on internal self-activity of the pupil as his conscious expression of will.

At the same time, the idea that freedom begins to be actively promoted personality is incompatible with organized educational influence as a way of managing its spiritual and moral development. In our opinion, such an understanding of freedom is distorted, one that does not take into account the internal state of free spiritual self-development as an essential characteristic of the new cultural "nature" (in contrast to the hereditary nature) of man. The first of them can occur only thanks to the educational process, which is aimed at high-value cultivation of the personality. Therefore, outside the meeting of the growing personality with the teacher, it will remain at the lower levels of its spiritual and cultural development. Functioning within the limits of the acquired cultural nature, a person can free himself from the oppression of lower natural impulses as selfish aspirations, become a full-fledged subject of a spiritually oriented life.

Keywords: educational humanistic paradigm, highly meaningful values, «cultural – natural»

**DIPLOMATIC RELATIONS BETWEEN VIETNAM AND CAMPODIA
FROM 1997 TO 2022****Dr. Pham Duc THUAN**

Can Tho University, Can Tho city, Vietnam

ORCID ID: 0000-0003-2338-7773**Dr. Pham Thi Phuong LINH**

Can Tho University, Can Tho city, Vietnam

ABSTRACT

Vietnam and Cambodia are two neighboring countries in Southeast Asia. The two countries have had diplomatic relations since early, going through many stages in history. After helping Cambodia escape the genocide caused by Polpot, Vietnam gradually supported Cambodia in many fields. In 1997, both countries joined the ASEAN organization and increasingly have closer relations, making important contributions to the development of Southeast Asia. Today, with the development of the region and the interweaving of interests among many countries in the ASEAN region and in the world, the Vietnam - Cambodia relationship has new advantages and challenges. This article aims to analyze the diplomatic relations between the two countries, thereby drawing out historical issues and international relations, serving the study of diplomatic.

Keywords: Vietnam, Cambodia, diplomatic, ASEAN

**PRE-SERVICE TEACHERS' TOPIC SPECIFIC PEDAGOGICAL CONTENT
KNOWLEDGE OF STUDENTS' GRAPHS IN DYNAMICS OF MARKET**

Ijeoma C. OGBONNAYA

University of the Free State, South Africa

ABSTRACT

Understanding graphs in Dynamics of Market poses a challenge to students but research have proved that teachers' Topic Specific Pedagogical Content Knowledge (TSPCK) of their students improves students' learning of specific topics. However, the field presents weak evidence regarding whether Pre-service teachers' TSPCK of their students relates to their understanding of specific topics. Without this evidence, it is difficult to assess the relevance of this form of teacher knowledge in teaching specific topics. Using a TSPCK Model for teaching specific topics as the theoretical framework, data were collected through classroom observation and test items. The evidence of eight Pre-service economics teachers suggests that while Pre-service teachers' knowledge of Students' Prior knowledge of graphs in Dynamics of Market improve students' understanding of the topic, students' Graph interpretations were affected by teachers' presentation of the graphs. The study concludes that teachers' knowledge of the Students' Graph interpretation needs some improvements. This led to proposing a framework for teaching Graphs in Dynamics of Market. It will help teachers to pay particular attention in the areas of graphs particularly where Students find challenging in the subject.

Keywords: Economics Teachers, Demand Curves, Graphs, Topic Specific knowledge, Market Dynamics

THE EFFECTS OF VITAMIN D SUPPLEMENTS IN THE THERAPY OF TUBERCULOSIS INFECTION: AN OVERVIEW

***Ibrahim, M. A.**

Department of Microbiology, Postgraduate School, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina

Abdulkadir, B.

Department of Microbiology, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina

Bawa-Sani, H. G.

Department of Human Pharmacology, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina

Bello, H.

Department of Science Laboratory Technology, Federal Polytechnic Ayede, Oyo State

ABSTRACT

Vitamin D is produced in response to the exposure of skin to sunlight through UV-B synthesis. It can also be obtained from diet and dietary supplements. Mostly the source of vitamin D is animal based. Vitamin D is thought to affect both the innate and adaptive immune systems by influencing the expression of antimicrobial peptides such as cathelicidin in response to viral and bacterial stimuli. Vitamin D Deficiency (VDD) has been recognized as a risk factor for TB illness and infection. This paper aimed at overviewing the effects of vitamin D on treatment of TB. Different data bases were consulted for journal articles, reports, and reputable sources to gather relevant information. Also, keywords were interchangeably used in searching for relevant materials. Vitamin D may be an important, inexpensive, and safe adjuvant therapy for many diseases due to its rare side effects and its relatively wide safety margin. Vitamin D played vital role in treatment of TB. Most literatures showed vitamin D level to be associated with TB. More so, vitamins such as Vitamin C and Vitamin D have been shown to possess antimycobacterial properties. Vitamin D supplementation remains a promising intervention despite conflicting reports on association between VDD and risk of TB. More focus should be tailored towards exploring larger sample size and metabolite compounds on the analysis on the effect of vitamin D supplement as potential therapeutic intervention for TB infection.

Keywords: Antimycobacterial, dietetics, supplement, tuberculosis and vitamin D.

EXPERIMENTAL LABORATORY TESTS TO CONTRIBUTE TO THE KNOWLEDGE BASE FOR IMPLEMENTING EFFICIENT OIL RECOVERY TECHNIQUES

Lorina LIÇI

Department of Energy Resources, Faculty of Geology and Mines, Polytechnic University of Tirana,
Albania

Drilona SAULI

Department of Energy Resources, Faculty of Geology and Mines, Polytechnic University of Tirana,
Albania

Ledina SHUAIFI

Reservoir's Engineer, The Bankers, Fier, Albania

Ardit MHALI

Alb-Petrol Ltd., Fier- Albania

ABSTRACT

Polymer flooding is becoming recognized as an efficient and attractive process for increasing recovery in heavy oil reservoirs, following the success of pilots and even field-scale extensions in medium- to high-viscosity oil in several countries. As a result, a relatively extensive experimental study of polymer flooding of conventional heavy oil has been carried out domestically and overseas. First, the injectable properties of polymers are experimentally studied to determine a reasonable concentration range for polymer solutions to be injected into experimental cores. Also, it has been investigated that mobility control influences the oil displacement effect in the polymer flooding process of ordinary heavy oil. In polymer flooding of ordinary heavy oil, the polymer will preferentially enter the large pore channels, expand the sweep volume of the significant channels, and plug the large pore channel by mechanical trapping, the significant profile control effect. Meanwhile, the fluid suction pressure difference and fluid absorption amount of the small pore are significantly increased, and the remaining oil in the small pore is driven out.

Experimental laboratory tests are crucial in assessing and implementing efficient oil recovery techniques. These tests allow researchers to study the effectiveness and feasibility of various methods and technologies. In this paper, we intend to give some examples of experimental laboratory tests conducted for oil recovery:

First, it is about a combination of surfactant and carbon dioxide. For this, we will review some literature for the study that evaluated the combination of surfactant and carbon dioxide for enhanced oil recovery in order to assess the effectiveness of this hybrid chemical method.

Second is the search for polymer flooding: Laboratory experiments need to be performed to analyze the characteristics of oil-water relative permeability curves, mobility control ability,

and other factors related to the enhanced oil recovery mechanism of an ordinary heavy oil field using polymer flooding;

It is also significant that laboratory experiments were performed to investigate the enhanced oil recovery with nitrogen injection. Nitrogen injection is one of the gas injection methods used for enhanced oil recovery. Coreflood experiments: Improved/enhanced oil recovery techniques include coreflood experiments, where researchers simulate reservoir conditions in the laboratory to evaluate the performance of different recovery methods. Chemical screening and characterization: Experimental tests involve chemical screening and characterization to identify the most effective chemicals for enhanced oil recovery. These tests help determine the optimal chemical composition and concentration for maximum recovery. Measurement of oil recovery in shales: A new laboratory method was introduced to measure the oil recovery in a huff-and-puff improved oil recovery process. Some experimental laboratory tests provide valuable data and insights that contribute to developing and optimising efficient oil recovery techniques. They help researchers understand the mechanisms involved, evaluate the performance of different methods, and make informed decisions for designing and implementing effective oil recovery strategies and improving the overall productivity of the oil fields in Albania.

Experimental laboratory tests are essential in assessing and make possible contributing to the knowledge base for designing and implementing efficient oil recovery techniques. These tests involve conducting experiments in a controlled environment to analyze the characteristics of oil-water relative permeability curves, mobility control ability, and other factors that affect oil recovery. Several methods of enhanced oil recovery (EOR) include chemical injection, thermal injection, and gas injection. For evaluating the effectiveness of these methods it is needed to carry out some laboratory experiments. Coreflood experiments, chemical screening, and characterization are also part of improved/enhanced oil recovery techniques. These tests help to determine the most effective methods for recovering oil from reservoirs. Experimental laboratory tests are crucial in developing and implementing efficient oil recovery techniques.

There are several benefits of conducting experimental laboratory tests for oil recovery techniques, including: a) Improved understanding of oil reservoirs: Laboratory experiments provide a controlled environment for analyzing the characteristics of oil-water relative permeability curves, mobility control ability, and other factors that affect oil recovery. This information can be used to understand the behaviour of oil reservoirs better and develop more effective recovery techniques. b) Evaluation of enhanced oil recovery (EOR) methods: Laboratory experiments are used to evaluate the effectiveness of EOR methods, including

chemical injection, thermal injection, and gas injection. These tests help to determine the most effective methods for recovering oil from reservoirs; c) Reduced risk and cost: Conducting laboratory experiments before implementing oil recovery techniques in the field can contribute for reducing possible risks of failure and associated costs. By testing different methods in a controlled environment, engineers can identify potential problems and optimize the recovery process before implementing it in the field; d) Development of new techniques: Laboratory experiments can also be used to develop new oil recovery techniques. For example, researchers may experiment with different chemicals or injection methods to determine their effectiveness in recovering oil from reservoirs. Conducting experimental laboratory tests is essential in developing and implementing efficient oil recovery techniques. These tests provide valuable information that can be used to optimize recovery processes, reduce costs, and improve the overall understanding of oil reservoirs.

Keywords: Laboratory tests, Polymer injection, Oil reservoirs, petro-physical parameters, etc.

THE EFFECTIVENESS OF BIOREMEDIATION OF WASTE WATER TO REDUCE POLLUTION: A REVIEW

Zuze, C.
Anyasi, R.O.

Department of Environmental Science University of South Africa

ABSTRACT

Bioremediation of waste waters geared towards the reduction of the level of pollution is a relatively new technology that has undergone more intense investigation in recent time. New waves of technology, industrialisation and urbanisation release numerous toxic compounds into natural water bodies, polluting both fresh water resources as well as marine water. This remediation process is focused on destroying, containing or immobilizing toxic waste materials present in the water sources. Several remediation processes and techniques have been proposed for efficient wastewater treatment, however most of them presenting some limitations, such as poor capacity, the generation of waste products, incomplete mineralisation and a high operating cost. The bioremediation of waste waters is divided into two broad categories: *In-situ* and *Ex-situ* treatment and it is highlighted that the remediation technology is preferred because it can be done either ways. Both methods have significant advantages and disadvantages. The bioremediation process for different waste waters is discussed in this paper as the preferred method since it is cost effective and also environmentally friendly where the limitations accrued to the other forms of remediation procedure do not apply.

Keywords: Bioremediation, Contamination, Microorganisms, Pollution, Treatment, Waste water

INTRODUCTION

Technological and industrial advancement over the past centuries has led to record levels of pollution that now pose a serious threat to man and the environment. The generation and disposal of waste materials from several activities such as mining, chemical production, pharmaceuticals, agricultural practices, petrochemicals etc., have therefore continued to challenge scientists to come up with better and effective methods of dealing with such waste. The population explosions in the world together with developmental activities that come with it have resulted in an increase in the area of water pollution. The need to come up with tangible and viable solutions to water pollution problems has become more urgent and necessary than ever before. This is important due to the degradation and decadence of the

environment that the improper and inappropriate disposal of these wastes would cause. Some wastes are released into aquatic bodies which ultimately find their way into other ecosystems and eventually human beings. For example, the improper or inadequate treatment of sewage effluent that is released into aquatic media will negatively impact on users and aquatic organisms (Mohammed, 2009). Rivers are among the most important sources of freshwater on the planet, and this is the main reason why river pollution needs serious attention worldwide. Water scarcity around the world makes the need to solve water pollution issues to be urgent. The availability and supply of clean water is a major concern throughout the whole world and is a challenge for most developing countries as a result of high cost of setting up and maintaining standard water treatment plants.

In South Africa, water is recognized as a crucial element in the battle against poverty, the cornerstone of prosperity, and a limiting factor to growth. The National Water Act 36 of 1998 recognizes that basic human and environmental needs should be met and that the use of water in all aspects must be sustainable. According to Igbinsosa and Okoh (2009), water quality data on fresh water in South Africa are scarce, there is also very little information available on the extent of water pollution in the country. Various surface and groundwater problems, however, are identified such as salinization, nitrate and fluoride pollution. Salinity or total dissolved inorganic compounds is a result of effluent discharges from waste water treatment plants, surface runoff, industrial processes, irrigation practices etc. Excess amounts of nitrate and nutrients in these waste waters leads to eutrophication, algal growth and overall deterioration of water sources and structure and function of aquatic ecosystems. Other water quality components of concern in South Africa's river catchments include microbial quality, sedimentation and silt, acidification, trace elements, oxygen consumption compounds and thermal pollution (National State of the Environment Report – South Africa, 1999; Wakelin *et al.*, 2008; Devlin and Broadie, 2023).

Most of South Africa's metropolitan areas are located on the watersheds of river catchments. The rivers draining away from these watersheds have the dual burden of providing water supplies and transporting waste material. Thus, the dams located downstream of urban and metropolitan areas have become progressively more contaminated during recent decades (Oberholster and Ashton, 2008). The Jukskei River in Gauteng, is surrounded by industrial areas, agricultural activities, water treatment plants, densely populated urban areas and informal settlements of Alexandra Township. Each of these activities deposits its wastes in the river. This has led to the steady increase of the level of pollution in the river and a

significant decrease of water quality. This study is dedicated to the investigation of the effectiveness of bioremediation of wastewater to reduce water pollution in water bodies such as in Jukskei River. Global remediation strategies, even in South Africa have focussed heavily on physical and chemical properties (Bhadbhade, and Kanneker, 2002; Khungwayo, 2022). Even though these technologies are generally effective, the facilities are typically expensive to construct, its operation requires a high level of training, involves the use of hazardous chemicals and results in high volumes of waste. Although these methods have been historically applied with success, the scope for improvement using actively growing bacteria is vast, and this has been applied successfully worldwide (van Heerden *et al.*, 2009).

Bioremediation is a technology that utilizes the metabolic potential of microorganisms to clean up contaminated environments by using microorganisms and fungi (Watatanabe, 2001; Anyasi and Atagana, 2022). It is a process used worldwide to treat contaminated sites, water sources and soil if there is a spillage of a contaminant in the soil. Bioremediation is the use of living organisms, primarily microorganisms to degrade environmental contaminants into less toxic forms (Van Heerden *et al.*, 2009). This study seeks to investigate the effectiveness of bioremediation of waste water in water bodies, using Jukskei River, Gauteng, South Africa as a point of reference. Bioremediation strategies are often more beneficial than traditional strategies because it can be implemented *in situ* (directly at the site of the contaminant with no need to transport the contaminated material) (Anyasi *et al.*, 2023).

BACKGROUND/RATIONALE

Pollution of rivers is a global challenge that has existed for a very long time. A river is polluted when it is either directly or indirectly altered due to human activity resulting in the modification of ecological systems to an extent that harm occurs to the resident aquatic life or humans (Lloyd, 1992; Ellis, 2005). Jukskei River in Gauteng is the river under study in this research. Campbell (1996) observed that there is a very high amount of pollution in most rivers such as the River under study. The pollution of this river has been going on for a long time and many strategies that have been prescribed have either not worked or have not been implemented correctly for various reasons (Campbell, 1996; Huizenga and Harmse, 2005; van Veelum, 2002). Observations are that the pollution in the river is at unacceptable levels and it has been getting worse by the day. Neswiswi, 2014). Water quality problems of the Jukskei River, especially high bacterial load, are related to urbanisation (van Veelum, 2002; Bart and Qayoom, 2021).

According to South African Department of Water Affairs and Forestry, Water Research Commission and City of Johannesburg, since Jukskei River is just adjacent to an informal settlement, the major sources of pollution come from human and animal waste and other waste resulting from human activities, bringing about large amounts of nutrients such as nitrogen, phosphorus, metals and other pathogens that are oxygen demanding pollutants (Cillie and Coombs, 2009). Most of the rivers that flow through urban areas are under pressure partly due to large and dense population that depend on the products and services the river provides (Ashton and Haasbroek, 2002; Buta et al., 2023). Jukskei river has not been spared, as it also flows through urban areas. (Matowanyika, 2010). This has put a huge strain on the environment as the informal settlements near and around Jukskei River either do not have proper sanitation services or the ones that are available cannot sustain the whole population, consequently, sewage and various forms of pollution end up draining into the river. The Alexandra Town Council has however, set up rudimentary facilities like stand in pipes, and portable toilets which are serviced on a daily basis but many people in the Sjewetla informal settlement situated right next to the banks of Jukskei River discard their waste and litter directly into the river (Sithole, 1991). Urban runoff from overflowing portable toilets, burst sewage pipes, backyard businesses, car washes and domestic sources are major sources of pollution of Jukskei River.

Wimberley (1992) report on Alexandra Township pollution clearly showed that the greatest impact on the Jukskei River was the increased concentration of nutrient and oxygen depletion because of the discharge of organic material with a high oxygen demand. It is evident that since most of the pollution from the township area is organic in nature, this has a direct negative impact on the aquatic life of all living organisms in Jukskei River. High nutrient concentration in the Jukskei River has been blamed for the eutrophication of the Hartbeespoort Dam as the Jukskei is a major tributary of the dam (Thornton and Ashton, 1989). One of the ways to spot water pollution is the observation of dead aquatic organisms like fish floating on the surface of the water and water that has an abnormal colour or bad smell (Goel, 1996). The measurement of levels of water pollution can be done in many different ways: physical, chemical and biological. Sampling for biological testing involves collection of plants and/or animals from the water body (Malmqvist, 2002). Depending on the type of assessment, organisms may be identified for bio survey, and returned to water body or maybe dissected for bioassays to determine toxicity. Physical parameters of water pollution can be detected using remote sensing techniques. Chemical pollution can be assessed using

chromatography or similar techniques. It is against this background therefore that there is a need to undertake this research to assess the effectiveness of bioremediation of wastewater from Jukskei River.

Water is the livelihood of all life so if it is polluted, reduces its quality and as a result may lead to destruction of habitats, reduction and loss of biodiversity. Other effects of water pollution include loss of aesthetic value and/or appeal; as a result, rivers end up being perceived as less useful to residential areas through which they pass. Irrigation, livestock watering become less suitable and the river becomes less suitable for aquatic biota. It is also a legal obligation in terms of the National Water Act (Act number 36 of 1998) to prevent pollution and degradation of water sources such as the Jukskei River from occurring or continuing to recur. Local authorities need to be cognisant of such problems and associated effects so that remedial action and measures are put in place. The advantage of using bioremediation of wastewater in Jukskei River is that the technique is based on cleaning up contaminated sites by enhancing the natural process of biodegradation that occur in nature, hence it is less expensive and preserves the environment as opposed to alternative solutions. The material being treated through bioremediation generally does not have to be transported elsewhere, in other words, it is done in-situ. This research is of great importance because it will assist in making informed assessments on the effectiveness of bioremediation as a technique to be used in polluted rivers to reduce levels of pollution and to increase water quality. This will then allow its wider application to different water bodies that are polluted. It is highly probable that pollution of rivers will continue as long as human beings continue production at industries, agriculture and domestic activities. It is therefore important to have sustainable methods to reduce levels of pollution and restore water quality for the betterment of the livelihood of man and the ecosystem.

LITERATURE REVIEW

Bioremediation of wastewater is one of the prescribed methods to reduce pollution in rivers and other water bodies. It involves the degradation of organic contaminants, heavy metals, oil in the soil or water by the action of cultured microorganisms selected for their ability to metabolize the contaminants. Bioremediation uses biological agents such as bacteria or plants, to remove or neutralize contaminants, in polluted water or soil (Cummings SP, 2010; Ayinlara and Babalola, 2023). Bioremediation is a technology that utilizes the metabolic potential of microorganisms to clean up contaminated environments by using microorganisms

such as bacteria and fungi (Anyasi and Atagana, 2023). Bioremediation is the use of living organisms to reduce or eliminate environmental hazards resulting from accumulation of toxic or hazardous waste (Gibson and Sayler, 1992). These two authors have a similar concept of what bioremediation is, as they emphasise on the use of living organisms to clean up contaminated environments. Bioremediation is the use of living organisms, primarily microorganisms to degrade environmental contaminants into less toxic forms. This technique is advantageous because it is a “green” method as it is environment friendly and it is generally considered cost effective. High levels of pollution in the river upset the balance in the aquatic ecosystems of water bodies therefore, it is essential to reduce the levels of pollution and the use of bioremediation is seen to be the most preferred from a sustainability point of view. Bioremediation produces a very small quantity of sludge therefore the problem of disposal of sludge is not an issue as opposed to other methods (Sanchez, 2015).

There are three types of bioremediation; they include biostimulation, bioaugmentation and intrinsic bioremediation. Biostimulation is when nutrients are released into the soil where there is need to remove contaminants. In this study, bioremediation of wastewater is selected ahead of physical and chemical techniques because of its impact on the environment and also the cost of the technique. Biological treatment methods are cheaper than chemical or physical treatment methods (Ayinlara and Babalola, 2023). The microbes grow very quickly and are able to remove the contaminants efficiently. Bioaugmentation is done when there are some special places where contaminants need to be removed e.g. municipal wastewater, however, the method is not very effective since it becomes difficult to control the growth of microbes as they may grow out of control. Intrinsic bioremediation is also called natural attenuation (Anyasi *et al.*, 2022). It is usually used for soil or water that is contaminated with oil for example in underground tanks and pipes. This approach deals with stimulation of indigenous or naturally occurring microbial population by feeding them with nutrients and oxygen to increase their metabolic activity. The approach entails the introduction of certain microorganisms to the site of contamination. Sometimes the conditions are not suitable, in which case engineered systems have to be introduced to that particular site. Engineered in situ bioremediation accelerate the degradation process by enhancing the physio-chemical conditions to encourage the growth of microorganisms.

Initially, bioremediation was thought to be a difficult technique because it is carried out in the natural environment which contains diverse and uncharacterised organisms. During that time, the isolated, characterised microorganisms were thought to have a minor contribution on

bioremediation. It was however noted that information on microbial population relevant to bioremediation was accumulating rapidly with the aid of molecular ecology approaches. In bioremediation, pure and acclimated mixed cultures of microorganisms are used for the removal of toxic metals from liquid wastes, which can result in detoxification and safe environmental discharge (Majumder *et al.*, 2014). Bioremediation as an environmentally friendly process, takes advantage of a remarkable capacity by microorganisms to degrade or transform pollutants into secondary compounds that are compatible with the equilibrium of the local ecosystem. It was further noted that modern molecular techniques, including genomics, have identified unexpected microbial key players for nutrient removal and sludge bulking and/or foaming, and provided a number of insights into diversity, functions and niche differentiations of the predominantly uncultivated organisms.

A survey of the composition of industrial effluents showed that wastewaters from textile industry contain high concentration of Na_2SO_4 or NaCl (Gratia *et al.*, 2009). Among more than 1 000 isolates collected in various cold environments the strain *Anthrobacter psychrolactophilus* has been selected for its ability to grow exoenzymes at low temperature, its non-halophilic character and its growth versatility on various media (Gratia *et al.*, 2009). The non-pathogenic strain, *Anthrobacter psychrolactophilus*, displays a strong resistance to desiccation at room temperature and is suitable for freeze-dried bacterial starters. It was noted that when grown in synthetic wastewater at 10°C , the strain induces a complete clarification of the turbid medium and effectively hydrolyses proteins to improve the bioremediability of organic compounds in wastewater. In a separate but similar study, it was discovered that the activity profile of the biocatalyst against pH, salts, temperature and target substrates, lactose operon 1 appears to be a good candidate for application in acid dye bath treatment (Trovaslet *et al.*, 2007). A bacterium, *Pseudomonas lubricans*, isolated from heavy metal laden industrial wastewater has been shown to tolerate multiple heavy metals (Rehman *et al.*, 2010). This investigation was to find ways of isolating and characterizing arsenic resistant bacterium from a contaminated environment using oxidize arsenite. In an assessment of the ability for its exploitation in metal detoxification and environmental bioremediation, this bacterium was used. It also shows the importance of this bacterium in bioremediation of industrial effluents because of its high level of tolerance for heavy metals. Its resistance to heavy metals was also verified. It was then tested for its ability to oxidize arsenite. The study also noted that *P. lubricans* was also resistant to other heavy metals for

example cadmium, chromium, copper, mercury and nickel at different concentrations (Bala *et al.*, 2022).

The water treatment potential of latex of *Calotropis procera* on domestic and industrial wastewater has shown that it has good coagulant and clarifying properties because it reduced the turbidity, colour, odour, pH, microbial load and total coliforms of all highly turbid samples (Okonko and Shittu, 2007). Samples of water were collected from different locations in the state of Lagos, Abeokuta and Ogun States of Nigeria and were treated with latex. The results obtained after using latex were compared to those using already known and established coagulants like *Moringa oleifera*, *Jatropha curcas*, FeCl₃ and alum. The results using latex were significantly better in terms of pH, turbidity, odour and microbial load than those using the other methods. It can therefore be concluded that the biological treatment (bioremediation) could be the most cost effective method to prevent water pollution. This method can be recommended as one of the methods due to its low cost and simplicity. It is further evidence that the process of bioremediation is indeed a potentially effective option for the treatment of water even for domestic use.

Oil wastes either from petroleum or vegetable origin are considered as serious types of hazardous pollutants when they find their way into aquatic environments, since they are highly toxic to aquatic organisms and completely damages the ecology of beach areas (El-Bestaway and El Masry, 2004). This tells the environmentalist that emission of such oils has to be prevented but if and when it cannot be prevented, an immediate solution has to be identified and implemented. In a study to find out which bacterial strains were capable of biodegrading vegetable oil and grease using a sand biofilm. *Pseudomonas diminuta* were among the eight bacterial strains isolated from vegetable grease and oil contaminated industrial waste, four of which were able to degrade oil and grease. These were identified and investigated for oil and grease degradation either individually or in combinations. *P. diminuta*, produced the highest degenerative activity and was used in later studies of biofilm sand filter system for vegetable grease removal. The conclusions of this study indicated that a sand biofilm system was efficient in treating oily polluted wastewater of vegetable origin on the basis of bacterial isolates being used.

During a research on decontamination of wastewater, Margesin (2001) illustrated that waste water from a garage and a car wash with anionic surfactants and fuel oil hydrocarbons can be degraded using indigenous microorganisms. The indigenous microorganisms degraded both

contaminants effectively after bio stimulation by an organic nutrient supply. After about 35 days, both contaminants were seen to have been reduced to near zero concentrations. In a study also to investigate the factors that promote bioremediation, Lei (2010) suggested that bacteria that were used in the bioremediation processes in sites that were contaminated can actually be grown anaerobically and can be used in the elimination of mixtures containing substances like benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX), total petroleum hydrocarbons (TPH), and trichloro ethane (TCE). The bioremediation of waste water containing phenol was done by Kaneka, (2008) who proposed the use of alkaliphilic bacteria. Based on its high solubility, phenol naturally becomes a major pollutant in the water bodies where waste from industries is deposited. Since the phenol bearing industrial waste water is alkaline, an alkaliphilic bacteria was isolated from sediments off an alkaline lake in Lorna. Alkaliphilic strains including *Bacillus cereus*, *Citrobacter freundii*, *Athrobacter specie*, were capable of removing phenol from waste water arising from industries manufacturing methyl violet and cunane-phenol. It was noted that the alkaliphilic bacteria studied, managed to remove 100% of the phenol from the industrial waste waters within 48 hours of incubation under shaking culture conditions at ambient temperature of around 28°C.

Monocrotophos, (MCP), an organophosphorus insecticide, is widely used to control insects on crops (Sekar, 2008). A comprehensive investigation on comparison of phytoremediation and bioremediation for atrazine from waste water contaminated with toxic pesticides was carried out (Sekar, 2008). This study made a profound discovery which turned out to be methods of degrading pollutants of agricultural origin. Atrazine, which is one of the major components of insecticides and herbicides, was used as a sample contaminant to be removed using each of the two methods. The results indicated that degradation of atrazine by phytoremediation was only 23% compared to 80% of bioremediation. This makes bioremediation method better preferred than the conventional methods. The Jukskei River is also found to contain pollutants from industries for example metals. The classic difficulty with the removal of metal ions is the fact that they do not precipitate out as hydroxides by simple pH adjustment. Moreover, these conventional methods are fast becoming inadequate to address current stringent regulatory effluent limits. Most of the methods are too costly to be implemented and have adverse effects to the environment (Ahluwalia and Goyal, 2007; Bala *et al.*, 2023). As a result, alternative cost-effective technologies and techniques should be implemented. The use of biological materials, including living and non-living microorganisms, to remove and recover toxic or precious metals from industrial wastewaters has received attention over the

years due to good performance, availability and low cost of raw materials, (Benaissa and Elouchdi, 2007; Anyasi *et al.*, 2023).

Water comprises 70% of the Earth's surface making it one of the most valuable natural resource (Krantz, 2011). Of this, about 97.5% is salt water and only about 2.5% is fresh water (Sandi & Darrin, 2012). This means that water is a fundamental element to all forms of life for various functions such as drinking, cleaning, as a reproductive medium, as habitat for aquatic organisms and for irrigation purposes (Ninhoskinson, 2011). Water makes up 50 to 90% of the body weight of most living organisms. It is also essential as a transport mechanism and for metabolic processes of most living organism (Sandi & Darrin, 2012). Pollution in rivers is a global problem that has existed for a very long time. This challenge has been a concern for environmentalists, and policy makers. It has always been considered that the global water crisis was the problem of water scarcity, but currently there is recognition that water quality is a major component of the problem (Zhulidov *et al.*, 2001; Lorenzo *et al.*, 2019).

Water research in South Africa involves a variety of government departments' statutory bodies, industries and universities (Cillie & Coombs, 1979). Previous studies involving analysis of water quality in the South African aquatic systems have involved physio-chemical and microbial assessment (Lin *et al.*, 2004; Mthembu, 2004; Anyasi *et al.*, 2022). Bio-monitoring is another valuable assessment tool that is receiving increased use in water quality monitoring programmes of all types (Kennish, 1992). This involves the use of biological response to assess changes in the rivers. Indicators and indicator species and communities such as fish and algae are used for this purpose. This type of analysis assesses water quality from a pollution and human health perspective. Microbial assessment involves quantification of *Escherichia coli* (E coli) form of bacteria and provides an indication of the degree of faecal contamination and the presence of pathogenic organisms. This is very important in the context of water portability and safety. Water pollution is a major problem in the global context. It has been suggested that it is the leading cause of deaths and diseases worldwide (Pink, 2006). Many of South Africa's water sources have become polluted due to effluent discharge, sewage effluents, mine and agricultural activities (Walmsley *et al.*, 1999). The term effluent is described by the Water Services Act of 1997 as human excreta, domestic sludge, domestic wastewater, grey water or wastewater resulting from commercial or industrial use. Human excreta from informal settlements for example Sjetlwa and domestic waste from Alexandra Township are the major contributors of domestic waste (Anyasi *et al.*, 2022).

Domestic waste is defined as consisting of 90% of wastewater by volume that arises from domestic and commercial activities and premises and may include sewage, household waste from bathing, washing and toilets, (DWA, 2009). Most rivers that flow through urban areas are under pressure partly due to the large and dense human populations that depend on the products and services that these rivers provide. (Ashton and Haasbroek, 2002). Surface water quality problems are not unique to Jukskei River only, in fact, most South African Rivers that flow through informal settlements experience similar problems (Van Nierkerk, 2000). One main reason for the concern of contamination is the use of surface waters as recipients for wastewater. Most effluents from cities and industrial plants end up in rivers, streams or lakes (Rodriguez-Mozaz, 2004). Eutrophication, salination, sedimentation and microbial contamination are all symptoms of polluted water sources which require increasingly sophisticated technologies to render the available water fit for downstream use (Roux and Oelofse, 2010; Buta *et al.*, 2023). Pollution of rivers, lakes, aquifers from domestic and industrial wastewater discharge, mining runoff and agrochemicals is now a growing threat to water resources in most countries in Southern Africa. The quality of water supplies in Southern Africa Development Committee (SADC) region, once taken for granted, is becoming the focus of major concern. Due to increasing urbanisation in the SADC region, experts say that most of the cities have not been able to develop basic utilities for water and environmental services (solid waste disposal systems, sewage treatment and agricultural pollution control) to keep pace with rapid population growth (Cillie and Coombs, 2009; Bhat and Qayoom, 2021).

Anthropogenic activities are a major contributor to river pollution. A study by Ncube (2014) evaluates that the introduction of pollutants into the Vaal River could be as a result of a number of natural processes, but mainly by the influence of human activities within the catchment area. Vaal River is one of the largest rivers in South Africa and it is experiencing pollution in the same trend as any other river whose catchment area is influenced by human activities. Water is an important substance for man and the environment and in its different phases makes about 70% of the earth. According to the US Geographical Survey, only 3% of the world's water is fresh water, 68% of which is found in icecaps and glaciers, 30% is found as ground water. Only 0, 3% of fresh water is found in lakes, rivers and swamps. This makes water for human beings and other organisms very limited, hence should be protected. Data collected by Global Environment Monitoring system project indicated that about 10% of all

rivers monitored may be considered polluted as they have a biological oxygen demand (BOD) more than 6, 5 mg/l (UNEP/WHO, 1998).

In countries where potable water is in short supply such as South Africa, the presence of toxic metals such as lead, arsenic, cadmium and mercury in the environment is a cause for concern due to their health implications (Awofolu *et al.*, 2005). As a result, efforts should be made to prevent and continually find ways of removing these toxicants from the aqueous media (Mohammed, 2009). An efficient and cost effective method needs to be discovered for the removal of contaminants/pollutants since their presence in water systems can affect the health of aquatic ecosystems and indirectly, man (Nicholas, 2005). Water quality is a parameter frequently used to determine levels of pollution. The higher the level of water pollution, the lower the quality of the water. Water quality is used to describe the chemical (phosphates and nutrients), physical (temperature, pH, conductivity and biological (bacteria, viruses, and parasites) components of water. Changes in water quality are used as indicators to establish the degree of pollution. Unmanaged human activities can cause deterioration of surface and groundwater quality (State of the Environment Report for Mogale City Local Municipality, 2011). Water quality can be changed or affected by both natural processes and human activities which lead to the pollution of water bodies (DWA, 2011). The measurement and evaluation of water quality in Jukskei River will be essential in assessment of the effectiveness of bioremediation of wastewater.

DISCUSSION ON THE REASON FOR THE STUDY

According to a study by the Water Research Commission (WRC), the state of most of South Africa's rivers continues to deteriorate (Sapa, 2009). There are clear indications from the relatively scanty water quality monitoring data available that water quality of most rivers in South Africa has deteriorated over the past 20 years (Oberholster, 2010). The WRC revealed at the Implementing Environmental Water Allocation (IEWA) conference in Port Elizabeth that some rivers in South Africa showed a huge deterioration in water quality (Sapa, 2009). South Africa is facing a water supply crisis caused by a combination of low rainfall, high evaporation rates, an expanding economy, which means more pollution and a growing population whose geographical demands for water do not conform to the distribution of exploitable water supplies. The water quality of these resources has also declined due to increased pollution caused by industry, urbanisation, afforestation, mining, agriculture and power generation (Ashton *et al.*, 2008). Exacerbating factors are South Africa's outdated and

inadequate water treatment and sewage treatment plant infrastructure and unskilled operators (Rietveld et al., 2009; Snyman et al., 2006). Water pollution is increasing in Jukskei River due to anthropogenic activities like farming, industrial activities, domestic activities and other commercial activities like informal businesses for example car washes and caravan food outlets along the river and its catchment. This pollution is a threat to biodiversity in Jukskei River and its tributaries. Owing to the catchment's position and associated land use activities, urbanisation, agriculture and industrial activities taking place along its boundaries, Jukskei River has gradually deteriorated in terms of its water quality and hydrological conditions. The river, which was once regarded as an asset to its immediate surroundings has become a liability.

CONCLUSION

Being that the aim of this study is to determine how the bioremediation technique can be employed to treat contaminated wastewater and prevent pollution in this rivers, and since environmental issues are similar worldwide, especially in developing countries, this study seeks to attempt to provide solutions on how waste treatment alternatives can be employed to provide environmental protection at a cost effective and environmental friendly procedure. It is imperative that the presence of pollutants in Jukskei River is contained using bioremediation. Literature has it that the pollutants in this water body threaten the livelihood of organisms in around the ecosystem of this river as well as human. Why bioremediation? Because it is safer for the environment that is being cleaned up, since natural organisms from the environment are used, therefore there are no unnatural products generated from the process. It is also cost effective because the organisms used are readily available in the environment. As the demand for water increases in line with human population pressure and economic development activities, river ecosystems will continue to deteriorate unless they are managed in a sustainable way. The exponential increase in the world population, the growing sophistication of its needs and activities for the maintenance of present day life style and the process of industrialization have not only resulted in vastly increased pressure and depletion of water resource but they have also caused generation of enormous quantities of waste (Fuggle and Rabie, 1992). Although some parts have higher rainfall than others, the average rainfall of 450 mm per annum is far below the global average of 860 mm per year. Thus, the reality is that South Africa has relatively little water available and several factors such as climate change, water pollution and international obligations, limit the amount of water that we have at our disposal (Oelofse and Strydom, 2010). It is against this background that

solutions need to be found for treatment of wastewater from different anthropogenic activities that eventually find its way to water bodies. Such wastewater cannot be allowed to continue to pollute rivers for the sake of human beings that rely on river and which exist interdependently, for the protection of biodiversity in aquatic systems dam water for use, for the environment which sustains and supports various organisms and for the aesthetic value of water bodies as part of sustainable use of natural resources.

REFERENCES

- Ahluwalia, S.S. and Goyal, D. (2007). Microbial and Plant derived biomass for removal of heavy metals from wastewater. *Bioresource Technology* 98: 2243-2257.
- Anyasi, R.O. and Atagana, H.I. (2022). Endophytes and their emerging importance in the environment In Pragma Tiwary (Ed) *Endophytes: Types, Potential used and Mechanism(s) of Action*, Microbiology Research Advances, Nova Publishers- USA. Vol 1, Pg. 17-42.
- Anyasi, R.O., Atagana, H.I., Anyasi Raymond, J.O., Otum, U.K. Igboeli, C.F. and Eze, U.D. (2022). The environment in relation to water pollution. *Proceedings of the 3rd International Mountain and Ecology Congress Within the Framework of Sustainable Development*, Trabzon, Turkey, October 20-21,. Pg 419-427
- Anyasi, R.O. and Atagana, H.I. (2023). Study on Bioremediation of Polychlorinated Biphenyls (PCB) in Soil and Sediments by Microorganisms and Plants. In Mohammad Reza Naroui Rad (Ed) *Research Highlights in Agricultural Sciences*. Vol 8, Pg. 1-47
- Anyasi, R.O., Atagana, H.I., Eze, U.D., Anyasi Raymond, J.O. and Zuze, C. (2023). Rhizoremediation and Phytoremediation Action In The Bioremediation Of PCB-Contaminated Soil. *Proceedings of the International Conference of Recent Trends in Environmental Science and Engineering (RTESE '23)*, Ottawa, Canada, June 04-06, 2023. Pg 150, 1-12.
- Ashton, P.J. (2006). Avoiding conflicts over African Water Resources. *Ambio*, 31(3): 236-242.
- Ashton, P.J. and Haasbroek, B. (2002). Water Demand Management and Social Adaptive Capacity: A South African Case Study. Pp 187-204 in A.R. Turton, and R. Henwood, editors. *Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective*. African Water Issues Research Unit (AWIRU), Pretoria, South Africa.
- Awofolu, O.R., Mbolekwa, Z., Mtahemla, V. and Fatoki, O.S. (2005). Level of trace metals in water and sediment from Tyme River and its effects on an irrigated farmland. *Water SA*, 31(1); 87-94.
- Ayilara, M.S. and Babalola, O.O. (2023). Bioremediation of environmental wastes: the role of microorganisms. *Frontiers in Agronomy*. 5: 1183691.
- Bala, S.; Garg, D.; Thirumalesh, B.V.; Sharma, M.; Sridhar, K.; Inbaraj, B.S. and Tripathi, M. (2022). Recent Strategies for Bioremediation of Emerging Pollutants: A Review for a Green and Sustainable Environment. *Toxics* 10(8): 484
- Bhat, S.U. and Qayoom, U. (2021). Implications of Sewage Discharge on Freshwater Ecosystems. In Zhang, T. (Ed.), *Sewage - Recent Advances, New Perspectives and Applications*. Intech Open, Pg. 1-68.
- Benassia, H. and Elouchdi, M.A. (2007). Removal of copper ions from solutions by dried sunflower leaves. *Chemical Engineering Process*. 46: 614-622.

- Bhadbhade, B.J. and Kanneker, P.P. (2002). Bioremediation of industrial effluent containing monocrotophos. *Current Microbiology*, 45(5), 346-49.
- Bunlaesin, S., Kruatrachue, M., Pokethitiyook, S., Uphatham, S and Lunza, G.R. (2007). Batch and continuous packed column studies of cadmium bioabsorption by *Hydrilla verticillata* biomass. *Journal Bioscience Bioengineering*. 103: 509-513.
- Buta , B., Wiatkowski , M., Gruss , Ł., Tomczyk, P. and Kasperek, R. (2023). Spatio-temporal evolution of eutrophication and water quality in the Turawa dam reservoir, Poland. *Nature Scientific Reports*. 13: 9880.
- Campbell, L.A. (1996). A Study of Storm Water Runoff from Alexandra Township in the Jukskei River. MSc dissertation, University of the Witwatersrand Johannesburg, South Africa.
- Cillie, G.G. and Coombs, P. (2009). National Institute for water research, Pretoria. *Water pollution Research in South Africa*. 51(3), 1.
- Cohen, L., Lawrens, M. and Morrison K. (2004) *Research Methods*. New York
- Creswell, J.W. (1994). *Research Design*.
- CSIR (Council for Scientific and Industrial Research) 2010: A CSIR perspective on water in South Africa – 2010. CSIR Report No. CSIR/NRE/PW/IR/2011/0012/A. CSIR, Pretoria, South Africa.
- Cummings, S.P. (2010) *Bioremediation, methods in molecular biology*.
- Daimis, H., Taylor, M.W. and Wagner, M. (2006). Waste water treatment: a model microbial ecology. *Trends Biotechnology* 24(11), 483-9.
- DeBryne, J.M. and Sayler G.S. (2009). Microbial Community Structure and Biodegradation Activity of Particle Associated Bacteria in a coal tar contaminated creek. *Environmental Science and Technology*, 43(9), 3047-3053.
- Department of Water Affairs and Forestry (DWAF), 2003. *Water Conservation and Water Demand Management Strategy for Industry, Mining and Commercial Water Use*. (http://www.dwaf.gov.za/WaterConservation/Programs_IMP.htm). Accessed 16 August 2014.
- Devlin, M. and Broadie, J. (2023). Nutrients and Eutrophication. In Reichelt-Brusheltt, A. (Ed), *Marine Pollution- monitoring, management and mitigation*. Springer Nature, Gewerbestrasse, Switzerland. Pg. 75-100.
- DWA (Department of Water Affairs (2011). *Water Quality Management in South Africa*. Available: http://www.dwaf.go.za/Dir_WQM/wqm.asp [accessed in June 2016].
- El-Bestaway, E. and El Masry M.H. (2004). Bioremediation of vegetable oil and grease from polluted waste water using a sand biofilm system. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 20(6), 551-557.
- Ellis, D.V. 2005. Biodiversity reduction in contaminated sediments in the sea: contamination or sedimentation mobility? *Marine Pollution* 50: 244-246.
- Fuggie, R.F. and Rabie M.A. (1992). *Environmental Management in South Africa*. Johannesburg, Juta.
- Goel, P.K. (2006). *Water pollution: causes, effects and control*: New Age International Publishers.
- Gratia, E., Weekers, F., Margesin, R., D'Amilo, S., Thornart, P. and Feller, G. (2009). Selection of cold-adapted bacterium of bioremediation of waste water at low temperature. *Extremophiles*.13(5) 763-768

- Huizenga, J.M. and Harmse, J.T. 2005. Geological and Anthropogenic Influences on the Water, Chemistry of the Jukskei River, Gauteng, South Africa. *South African Journal of Geology* 108 (3): 439-447.
- Igbinsosa, E.O. and Okoh, A.I. 2009. Impact if discharge wastewater effluents on the physic-chemical qualities of a receiving watershed in a typical rural community. *International Journal of Environment, Science and Technology*. Vol 6 no 2. IRSEN, CEERS, IAU.
- Jorgensen, K.S. (2007). In situ bioremediation. *Advances in microbiology*, 61(6), 285-305.
- Kaneka, P.D., Sarnaik S.S. and Kelkar, A.S. (1998). Bioremediation of phenol by alkaphilic bacteria isolated from alkaline Lake of Lonar, India. *Applied Microbiology*, 85(1), 128-133.
- Kennish M.J 1996: Practical handbook of estuarine and marine pollution (Vol. 10). CRC press.
- Khungwayo, A.N. (2022). Investigating the effects of nutrients and chlorophyll concentrations on the water quality of the Nuwejaars River, Cape Agulhas, Western Cape. MSc Thesis- University of Western Cape. Pg. 1-108.
- Kirshenblatt-Gimblett B. (2006). Part 1. What is Research Design, New York University.
- Kyriacou, A., Lasaridi, K.E., Kotsou, M., Ballis, C. and Pilidis, G. (2005). Combined bioremediation and advanced oxidation of green table olive processing waste water. *Process Biochemistry*, 10(3-4), 1402-1408.
- Kumar, B.R., Prasad, M.R., Srinivasarao, D. and Rao, K.R.S.S (2013). Bioremediation of sewage using specific consortium of microorganisms. *Impact Journals*. Vol. 1 (15-26).
- Leedy, P.D and Ormrod, J.E (2009). *Practical research: planning and design*. 10th edition.
- Lei, C.K. (2010). Bioremediation of water contaminated with BTEX, TPH, TCE, under different environmental conditions. *Advances in Environmental Geotechnics*, Book part 8, 772-776.
- Lim S.L, (2009). Use of *Chlorella vulgaris* for bioremediation of textile waste water. *Bioresource Technology*, 101(9), 7314-7322.
- Lloyd R. 1992. *Pollution and freshwater fish*. Fishing News Books, Oxford, USA.
- Lorenzo, I. Serra-Prat, M. and Yébenes, J.C. (2019). The Role of Water Homeostasis in Muscle Function and Frailty: A Review. *Nutrients*. 11(8): 1857
- Majumder, S., Raghuvanshi, S. and Gupta, S. (2014). Estimation of kinetic parameters of Bioremediation of Cr (VI) from wastewater using *Pseudomonas taiwanensis*, an isolated strain from enriched mixed culture. *Bioremediation Journal*: 18: 236-247.
- Malmqvist, B. and Rundle, S. 2002. Threats to the running water ecosystems of the world. *Environmental Conservation* 29(2): 134-153.
- Margesin, R and Schinner, F. (1998). Low temperature bioremediation of waste water contaminated with anionic surfactants and fuel oil. *Applied Microbiology Biotechnology*, 49(4), 482-6.
- Mendiola, S., Achutegui, J. and Sanchez, F.Z. (1998). Polluting potential waste water from fish meal and oil industries. *Grasa y Aceites*, 49(1), 345-352.
- Mouton, J. (2001). *How to succeed in your master's and doctoral studies: A South African Guide and Resource Book*. Pretoria: Van Schaik.
- Mthembu N 2004: Evaluation of the Mhlathuze River in Kwazulu-Natal. Department of biochemistry and microbiology, University of Zululand.
- Mueller, J.G., Chapman, P.J. and P.J., Pritchard, P.H. (1989). Creosote-contaminated sites. The potential for bioremediation. *Environmental Science and Technology*, 23(10), 1197-1202.

- Nicholas, A.M. (2005). Biological inhibition/toxicity control in Municipal anaerobic digestion facilities. [www.awpca.net/Biological%20Inhibition .pdf](http://www.awpca.net/Biological%20Inhibition.pdf)
- Oberholster, P. (2010). Current status of water quality in South Africa. From the CSIR perspective. Available at: <http://www.businessmasters.co.za/showthread.php/1921-The-current-status-of-water-quality-in-South-Africa> [accessed in June 2016].
- Okonko, I.O. and Shittu, O.B. (2007). Bioremediation of waste water and municipal water treatment using latex exudate from *Calotropis pycnophylla*. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 6(3), 1890-1904.
- Oelofse, S. and Strydom, W. A. (2010). CSIR perspective on water in South Africa.
- Rehman, A., Hasnain, S. and Butt, S.A. (2010). Isolation and characterization of arsenite oxidising *Pseudomonas lubricus* and its potential use in bioremediation of waste water. *African Journal of Biotechnology*, 9(10), 1493-1498.
- Rietveld, L.C., Haarhof, J. and Jagals, J. 2009. A tool for technical assessment of rural water supply systems in South Africa. *Physics and Chemistry of the Earth*, 34: 43-49.
- Rodriguez-Mozaz, S., Lopez de Aldas and Barcelo, M.J.D. (2004). Monitoring of estrogens, pesticides and bisphenol A in natural waters and drinking water treatment plants by solid-phase extraction-liquid chromatography-mass spectrometry. *J. Chromatography. A* 105: 85-92.
- Roux, S.P. and Oelofse, S.H.H. (2010). The rising costs of both sewage treatment and the production of potable water associated with increasing levels of pollution in a portion of the Crocodile-West Marico water management area (a case study). CSIR, Pretoria.
- Sanchez, O. (2015). *Bioremediation of Wastewater: Factors and Treatment*. Apple Academic Press.
- Sekar, T. (2008). Comparison of phytoremediation with bioremediation for atrazine removal. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 22(8), 781-785.
- Selltiz, B. (195). *Transforming investigations*. London: Macmillan.
- Shang-Jian D. (2006). Bioremediation of Surfactants and detergents. *Journal of Applied Chemistry*, 43(9), 1243-1248.
- Sithole, W. (1991) Personal Communication, Town Engineer, Alexandra.
- Snyman, H., Van Niekerk, A.M. and Rajasakran, N. (2006). Sustainable wastewater treatment – what has gone wrong and how do we get back on track? Water Institute of Southern Africa Conference, Durban, May 2006.
- State of the Environment Report for Mogale City Local Municipality. (2011). Department of Environmental Affairs and Tourism. South Africa.
- Trovaslet, M., Enaud, E., Guivarc'h, Y., Corbisier, A. and Vanhulle, S. (2007). Potential of *Pycnoporus sanguineus* laccase in bioremediation of waste water and kinetic activation in the presence of anthraquinonic acid dye. *Enzyme and Microbial Technology*, 41(3), 368-376.
- UNESCO (2012). How can human actions seriously affect water resources? United Nations world water development Report 2. Green facts scientific board. Available at: www.unesco.org/water/wwdr2/pdf/wwdr2 [accessed in June 2016].
- US-EPA (US Environmental Protection Agency). (1994). Introduction to agricultural water pollution. Water quality is a global issue. Produced by the natural resources Management and Environmental Department.
- Van Heerden, E., Williams, P., Ojo, E., Kuloyo, K., and Posthumus, R. 2009. Bioremediation, Small solutions to big problems, University of Free State, South Africa.

Van Nierkerk, H. (2000). On the identification and prioritisation of Areas in South Africa with a potentially High Health Risk due to faecal Polluted Water). A NMMP First Report, WRC, Pretoria, South Africa.

Van Veelen, M., 2002: The Development of Principles and Procedures for the Establishment of Water Quality Objectives and their Application on the Jukskei River System, Gauteng. PhD thesis, University of Johannesburg, South Africa.

Watanabe, K. (2001). Microorganisms relevant to bioremediation. *Current Option in Biotechnology*, 12(3), 237-241.

Water Research Commission. 1998. Quality of Domestic Water Supplies. Assessment Guide volume 1. DWAF, Pretoria, South Africa

Werner, CM. (2005). An investigation into the bioremediation of black olive brine wastewater.

Wimberly, F. (1992) Alex Pollution, MSc Project Report, University of Witwatersrand

ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE PROMATECA PROGRAM ON THE UNDERSTANDING OF DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS IN ENGINEERING COURSES

Rennan Souza RIBEIRO

ORCID ID: 0000-0002-1744-1633

Polyane Alves SANTOS

ORCID ID: 0000-0003-4724-9252

Laiza Costa Santos NASCIMENTO

ORCID ID: 0000-0002-5753-7496

Daniele Silva de SOUZA

ORCID ID: 0009-0009-7670-5158

Maria das Graças Bittencourt FERREIRA

ORCID ID: 0000-0001-9857-7489

Sidiney Santos OLIVEIRA JUNIOR

ORCID ID: 0009-0005-5266-580X

Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia, Vitória da Conquista, Brazil

ABSTRACT

High dropout rates in engineering courses, especially during the first semesters, are a widely recognized and debated issue. One of the prevailing hypotheses nowadays suggests that these indices are a result of the accentuated complexity of the courses, combined with the additional challenge of new students, especially those coming from public schools, who often face gaps in their mathematical background and have no prior experience in independent studies, away from the step-by-step monitoring of teachers. It is in this scenario that emerges the Multimedia Program of Elementary Mathematics to Calculus – PROMATECA, with the fundamental mission of providing valuable support to these students. Through the application of the theory of learning channels and using a video platform such as YouTube, the Project seeks to create short videos aimed at solving problems. These videos are designed with a dynamic approach and informative subtitles, resulting in content that is easy to understand, more accessible and inclusive for students. The objective of the project is to thoroughly investigate the concrete impact of PROMATECA in the context of the teaching of the disciplines of Differential and Integral Calculus. For this, it relies on the detailed analysis of data obtained through the Google Analytics tool. The study aims to evaluate the breadth and reach of the video channel, insightfully how these audiovisual resources contribute positively to student performance in these disciplines, facilitating the understanding and assimilation of complex concepts.

Keywords: VAK learning styles. Evasion in engineering. Self-study

ENHANCING FLEXIBLE ELECTRONIC TEXTILES: GRAPHENE-BASED CONDUCTIVE INKS AND THEIR CHARACTERIZATION

A, BATINE *

Organic Synthesis, Extraction and Valorisation Laboratory (SOEV) Ain Chock 's Sciences Faculty, Hassan II University of Casablanca; Km 7 Route d'El Jadida, 20230. Casablanca, Morocco.

Laboratory of Research on Textile Materials (REMTEX), Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH), Km 8 Route d'El Jadida, 20230 Casablanca, Morocco.

ORCID ID: 0000-0001-5827-8257

BOUMEGANANE

Organic Synthesis, Extraction and Valorisation Laboratory (SOEV) Ain Chock 's Sciences Faculty, Hassan II University of Casablanca; Km 7 Route d'El Jadida, 20230. Casablanca, Morocco.

Laboratory of Research on Textile Materials (REMTEX), Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH), Km 8 Route d'El Jadida, 20230 Casablanca, Morocco.

A. Nadi

Laboratory of Research on Textile Materials (REMTEX), Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH), Km 8 Route d'El Jadida, 20230 Casablanca, Morocco.

O. CHERKAOUI

Laboratory of Research on Textile Materials (REMTEX), Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH), Km 8 Route d'El Jadida, 20230 Casablanca, Morocco.

M. TAHIRI

Organic Synthesis, Extraction and Valorisation Laboratory (SOEV) Ain Chock 's Sciences Faculty, Hassan II University of Casablanca; Km 7 Route d'El Jadida, 20230. Casablanca, Morocco.

ABSTRACT

Over the course of recent decades, there has been a growing demand for printed electronic textiles due to their advantageous characteristics such as being lightweight, comfortable, flexible, stretchable, washable, and biocompatible. This research is centered around utilizing graphene as a conductive additive in the creation of a conductive ink, which is subsequently applied onto cotton substrates through screen printing, resulting in the production of adaptable electronic textiles. The graphene was synthesized through the chemical reduction of graphene oxide, the primary output of the Hummer method. The resulting additives underwent characterization via techniques like infrared and Raman spectroscopy, as well as X-ray diffraction. Additionally, the morphology of the printed samples was assessed using scanning electron microscopy. Furthermore, the electrical resistance of the printed textile was evaluated, revealing an inverse relationship between this parameter and the weight percentage of graphene within the ink solution.

Keywords: Graphene, Conductive Inks, Screen Printing Technology, Electronic Smart Textiles

DESIGN AND FABRICATION OF AUTOMATIC GRASS CUTTING MACHINE**Engr. Muhammad NOUMAN**

Lecturer in Mechanical Engineering Department, Swedish College of Engineering and Technology WahCantt, Punjab Pakistan.

Engr. Rehman KHAN

Lecturer in Mechanical Engineering Department, Swedish College of Engineering and Technology WahCantt, Punjab Pakistan.

Shahbaz MUNIR

Mechanical Engineering Department, Swedish College of Engineering and Technology WahCantt, Punjab Pakistan.

Muhammad Ansar AYUB

Mechanical Engineering Department, Swedish College of Engineering and Technology WahCantt, Punjab Pakistan.

Nisar AHMAD

Mechanical Engineering Department, Swedish College of Engineering and Technology WahCantt, Punjab Pakistan.

ABSTRACT

Existing lawn cutting machines suffer from more than one of the following; high initial cost, high levels of engine noise, high running cost due to high fuel consumption rates, need for perimeter wires around the field to be trimmed and high operator's fatigue in long-run due to vibration, noise and other characteristics caused by different types of lawn. Hence the need for a system that can achieve the same cutting effect has the existing lawn mowers with little or no operator's fatigue, minimized noise pollution and running cost. This project is to fabricate a grass cutter with both sides curved shaped blade. At present grass cutter is operated by fuel and electrical energy. The design objective is to come up with a mower that is portable, durable, easy to operate and maintain. In our project we fabricate the grass cutting machine for the use of grass cutting. It is simple in construction and its working is easy. The components that are used are wheel, 12V gear motor, L293D IC, DC motors, ESP8266 Wi-Fi, L298N Based Motor Driver Module, Battery, bearing, and base frame. Below the gear arrangement cutting blade is revolved. As the gear arrangement rotates the reel mover tends to cut the grass or crops. The reel consists of blade mounted to a rotating shaft. The whole set up is placed on a movable base which has a wheel arrangement. It is used to maintain and upkeep lawns in gardens, schools, college's etc.

Keywords: grass cutting, blade, wheel, motor, lawn, motors, machine.

HAND GESTURE-CONTROLLED ELECTRONIC CAR**Engr. Mubashir ASIF***

BSc. Mechanical Engineering, University of Engineering and Technology Taxila, Punjab Pakistan

Engr. Rehman KHAN

Faculty of Mechanical Engineering Department, University of Engineering and Technology

Taxila, Punjab Pakistan

ABSTRACT

The hand gesture-controlled electronic car signifies a remarkable leap in the realm of automotive innovation, ushering in a new era of intuitive and futuristic driving. At its core lies a highly sophisticated sensor system, meticulously engineered to discern and decipher intricate hand motions with remarkable precision. These subtle gestures are then seamlessly translated into specific commands, seamlessly dictating the electronic car's movements in diverse directions—forward, backward, left, and right. Of paramount significance is the wireless connectivity that underpins this cutting-edge system. Through the implementation of an RF (radio frequency) link, a seamless and instantaneous communication channel is established between the hand gesture device and the electronic car. This system not only pushes the boundaries of vehicular control but also hints at a future where technology harmoniously integrates with human interactions. In essence, the hand gesture-controlled electronic car encapsulates the marriage of technological advancement and user-centered design. It embodies the spirit of progress, heralding a transformative wave of automotive technology that not only amplifies convenience but also sets a precedent for a harmonious relationship between humans and machines on the road.

Keywords: Hand Gesture-Controlled Electronic Car, Automotive Innovation, Intuitive Driving.

DESIGN AND FABRICATION OF DIE FOR INJECTION MOLDING MACHINE**Engr. Mubashir ASIF***BSc. Mechanical Engineering, University of Engineering and Technology Taxila, Punjab
Pakistan**Engr. Rehman KHAN**Faculty of Mechanical Engineering Department, University of Engineering and Technology
Taxila, Punjab Pakistan**ABSTRACT**

PVC pipe clips are essential components used in various industries to securely fasten and organize PVC pipes. This project aimed to develop a cost-effective and efficient manufacturing process to produce high-quality PVC pipe clips with consistent dimensions and superior performance. This research initially focused on understanding the requirements and specifications of the PVC pipe clips and analyzing existing molds used for similar purposes. design and fabrication of injection molding molds play a crucial role in modern manufacturing processes, enabling the mass production of intricate plastic components used in various industries. My research study presents a comprehensive investigation into the design and fabrication of an injection molding mold, focusing on optimizing its performance, efficiency, and quality. So, the initial phase of the study involved an in-depth analysis of the requirements and specifications of the target plastic component. Through computer-aided design (CAD) software, a precise and innovative mold design was developed, considering factors like material compatibility, part geometry, and mold complexity. Special attention was given to the selection of appropriate materials for the mold to ensure durability and longevity under the demanding conditions of the injection molding process. The fabrication process employed advanced machining techniques, such as computer numerical control (CNC) machining, to manufacture the mold components with high precision and accuracy. The use of modern manufacturing technologies allowed for the rapid production of complex mold geometries, reducing lead times and enhancing overall production efficiency. Investigated various aspects of mold design and fabrication, including cooling system optimization, venting solutions, and surface treatments, to minimize defects and improve the quality of molded parts. The researchers also explored the integration of conformal cooling channels to enhance heat dissipation outcomes of this research contribute to the advancement of injection molding technology by providing insights into the best practices for mold design and fabrication. The developed methodologies and findings can serve as valuable guidelines for manufacturers seeking to optimize their production processes, improve product quality, and reduce production costs and reduce cycle times.

Keywords: Design, Fabrication, Injection Molding Mold, Manufacturing Processes, Plastic Components, CAD, Material Compatibility, Mold Complexity, CNC Machining, Cooling System Optimization, Venting Solutions, Surface Treatments, Conformal Cooling Channels, Production Runs, Mechanical Properties, Dimensional Accuracy, Part Repeatability, Injection Molding Technology, Product Quality, Production Costs.

"SEEKING REFUGE: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ASYLUM POLICIES AND PRACTICES"

Vidhika CHAUDHARY

Student at Gautam Buddha University, Greater Noida

ABSTRACT

The concept of asylum has a deep historical foundation, reflecting the fundamental principle of providing refuge and protection to those fleeing persecution, violence, or other grave threats in their home countries. However, the 21st century has witnessed an unprecedented increase in the number of individuals seeking asylum worldwide, driven by escalating conflicts, political instability, human rights abuses, economic disparities, and environmental crises. This has necessitated a closer examination of the asylum system and the challenges it faces.

This article provides an overview of the asylum process, starting with the definition of asylum and the status of asylum seekers. It explores the international legal framework for asylum, including the Refugee Convention and various human rights instruments. Additionally, it delves into national asylum laws and policies, which vary significantly across different countries.

The article identifies and discusses the diverse reasons individuals seek asylum, including persecution and human rights violations, armed conflicts and violence, economic and social factors, and environmental displacement. Understanding these reasons is crucial for developing effective policies and support systems for asylum seekers.

The asylum process and procedure are explained, covering application and registration, screening and eligibility determination, detention and release policies, and appeals and judicial review. The challenges and issues faced by asylum systems are explored, including backlogs and delays in processing, burden-sharing and responsibility-sharing, detention conditions and human rights concerns, and trafficking and exploitation of asylum seekers.

Lastly, the article highlights the rights and protections afforded to asylum seekers, such as the principle of non-refoulement, the right to fair and effective asylum procedures, access to healthcare, education, and social services, and the importance of integration and resettlement programs.

By addressing these challenges, policymakers and stakeholders can work towards creating a fair, efficient, and rights-based asylum system that upholds the dignity and protection of individuals seeking asylum.

TECHNO-PEDAGOGICAL SKILLS AMONG TEACHER EDUCATORS: STATUS AND ISSUES

Assist. Prof. Dr. Mohammed TRIQUE
Assoc. Prof. Dr. Ansarul HASAN
Assoc. Prof. Dr. Anil KUMAR
(Education)MANUU, CTE-NUH, Haryana, India

ABSTRACT

The technology usage in teaching learning process is increasing day by day after Corona Crisis leading to the innovation of new terminologies in the field of education and the term techno-pedagogy is among one of them. Basically the term "techno-pedagogy skills" refers to the ability to use technology for pedagogical purposes as well as the ability to integrate technology into the classroom. It is a mixed or blended teaching method through which e-resources or information and communication technology (ICT) are used in the learning process by the educators. These skills not only guide the teaching experience in an effective manner but these technical and teaching skills are very much necessary for making the teaching process enjoyable as it is expected that it'll significantly change the teacher's mode of interaction. However technical pedagogy is considered as a unavoidable support in the teaching process, and some circumstances such as Corona pandemic have increased its' value as virtual classes have replaced face-to-face classes genuinely. But the truth is that due to lack of knowledge and practice of these skills, teachers are not able to use these skills correctly. There are so many reasons which are responsible for this condition. But in the present scenario the knowledge of teachers regarding techno-pedagogical knowledge demands keen attention as it is one of the basic or primary requirement in practicing these skills. The present study is an attempt to explore the teacher educators' ability to use techno pedagogical skills in classrooms, their awareness about it. The study has been conducted on a group of app. **86 (Eighty Six)** teacher educators from **10 (ten)** teacher education institutions based in NCT, Delhi. The study also highlighted the issues that are acting as barriers in practicing Techno-pedagogical skills by the teacher educators.

Keywords: Techno-pedagogical Skills, E-learning and Teacher Educators.

BOMBALARIN TÜRBİN OLARAK KULLANIMINDA GEOMETRİK DEĞİŞİKLİKLERİN ANALİZİ VE VERİM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Std. Santiago FLÓREZ-ARANGO

Faculty of Engineering, Department of Mechatronics and Electromechanics, Research group – MATyER, Instituto Tecnológico Metropolitano, 050034 Medellín, Colombia.

ORCID ID: 0009-0000-9484-1633

Prof. Diego PENAGOS-VÁSQUEZ

Faculty of Engineering, Department of Mechatronics and Electromechanics, Research group – MATyER, Instituto Tecnológico Metropolitano, 050034 Medellín, Colombia.

ORCID ID: 0000-0002-1340-0914

(Corresponding Author)

Prof. MsC. Sebastián VÉLEZ GARCÍA

Faculty of Engineering, Department of Mechatronics and Electromechanics, Research group – MATyER, Instituto Tecnológico Metropolitano, 050034 Medellín, Colombia.

ORCID ID: 0000-0001-7571-4049

ÖZET

Türbin olarak çalışan bombalar, bir akışkanın taşıdığı kinetik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren turbomakinelerdir. Bu tür makineler, elektrik enerjisi üretim süreçlerinde giderek daha fazla önem kazanmıştır, çünkü diğer turbomakine türleriyle karşılaştırıldığında genellikle düşük kurulum maliyetlerine sahiptirler, ancak genellikle daha düşük verimliliklerle birlikte gelirler. Bu nedenle farklı yazarlar, bu cihazların itici kısmındaki geometrik ve işletme değişikliklerin performansları üzerindeki etkilerini incelemeye başlamışlardır. Ancak şu ana kadar, literatürde her bir geometrik ve işletme değişikliğinin itici üzerindeki genel performans etkilerini pratik ve özgün bir şekilde belirlemeye izin veren bu tür çalışmaların bir derlemesini bulmak mümkün değildir. Bu nedenle, verilerin tablolar ve grafikler gibi öğelerle sağlandığı literatürde bir inceleme yapıldı ve her bir keşif üzerindeki verimlilik davranışı belirlenmeye çalışıldı. Elde edilen sonuçlara göre, dönme hızının değiştirilmesi, rehber kanatların eklenmesi ve saldırı kenarının yuvarlanması, verimliliği artırmada en büyük değişiklikleri gösterdi ve %13.26'ya kadar çıkabilirken, sarma açısının değiştirilmesi sadece verimliliği %0.19 artıran en düşük etkiye sahip parametre oldu.

Anahtar kelimeler: İtici, türbin olarak çalışan pompa, verimlilik, geometrik parametreler.

ANALYSIS OF GEOMETRIC MODIFICATIONS IN PUMPS AS TURBINES AND THEIR IMPACT ON EFFICIENCY

ABSTRACT

Pumps as Turbine is a turbomachine that harness the kinetic energy carried by a fluid and transform it into mechanical energy. They have been gaining increasing importance in the electricity generation processes due to their relatively low installation costs compared to other types of turbomachines, although with typically lower efficiencies. Hence, various authors have been studying the effects of geometric and operational modifications to the impeller of these turbines on their performance. However, as of now, it is not possible to find in the scientific literature a compilation of such studies that allows for a practical and specific determination of the effects of each geometric and operational modification of the impeller on the overall turbine performance. Therefore, a literature review was conducted to determine, based on data provided in elements such as tables and graphs, the efficiency behavior concerning each explored modification. According to the results obtained, changes in rotational speed, the addition of guide vanes, and rounding the leading edge showed the most significant improvements in efficiency, reaching up to 13.26%, while the modification of the wrap angle was the parameter with the least effect, increasing efficiency by only 0.19%.

Keywords: Impeller, pump as a turbine, efficiency, geometric parameters.

PHENOTYPIC CHARACTERISATION AND COMPARATIVE NON-TARGETED GC-MS-BASED METABOLOMIC PROFILING OF TWO CONTRASTING SEEDLING FONIO MILLET (*DIGITARIA EXILIS*) ACCESSIONS: AN INSIGHT TO DROUGHT TOLERANCE IN SMALL MILLETS

David Adedayo ANIMASAUN

Department of Plant Biology, Faculty of Life Sciences, University of Ilorin, P.M.B. 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria.

Plant Tissue Culture Lab, Central Research Laboratories, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria

ORCID ID: 0000-0001-5172-2124

Judith Amaka LAWRENCE

Department of Plant Biology, Faculty of Life Sciences, University of Ilorin, P.M.B. 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria.

ORCID ID: 0009-0005-8525-8901

ABSTRACT

Fonio millet is an orphan crop with great economic and food security potential. However, drought negatively affects its production and yield in semi-arid and arid regions. This study compared the growth and metabolomic profiles of two contrasting fonio accessions (NGB02089 and NGB02082) in response to water stress at the seedling stage. The results showed variation in the morph-agronomic characters of the accessions. There were also significant ($p < 0.05$) positive correlations in the traits studied which means that the traits can be improved simultaneously. Chlorophyll content increased progressively with weeks after sowing (WAS) but decreased when seedlings were exposed to water stress. Biomass yield of NGB02082 was higher than that of NGB02089 although the latter grew more vigorously. However, NGB02089 had longer roots. The GC-MS analysis identified 12 significant metabolites that differed in composition between the fonio accessions, including sugars, fatty acids and siloxanes. The amount of siloxane decreased in NGB02082 with increasing drought duration but increased in NGB02089. Similarly, cis-13-octadecenoic acid was present in NGB02082 at 4 WAS but absent at 5 WAS, whereas NGB02089 produced more metabolites. Similarly, phthalimide, triacontane, vaccenic acids, and cholestane were produced in response to drought stress duration. The results of this study showed that NGB02089 and NGB02082 have different metabolomic responses to drought, which confers resistance to NGB02089 while NGB0282 is drought susceptible. The study concludes that metabolic responses to drought may be useful in developing varieties with a better tolerance or adaptation to drought conditions.

Keywords: Chlorophylls, Fonio millets, Metabolomes, Omics, Water stress

İKİ ZIT FİDE FONİO DARI (DİĞİTARİA EXİLİS) ERİŞİMİNİN FENOTİPİK KARAKTERİZASYONU VE KARŞILAŞTIRMALI HEDEFLENMEMİŞ GC-MS BAZLI METABOLOMİK PROFİLİ: KÜÇÜK DARI BİTKİLERİNDE KURAKLIK TOLERANSINA BİR BAKIŞ

ÖZET

Fonio darı, büyük ekonomik ve gıda güvenliği potansiyeline sahip yetim bir mahsuldür. Ancak kuraklık yarı kurak ve kurak bölgelerde üretimini ve verimini olumsuz etkilemektedir. Bu çalışma, fide aşamasındaki su stresine yanıt olarak iki zıt fonio erişiminin (NGB02089 ve NGB02082) büyüme ve metabolomik profillerini karşılaştırmıştır. Sonuçlar, erişimlerin morfo-agronomik karakterlerinde varyasyon gösterdi. İncelenen özelliklerde de anlamlı ($p<0.05$) pozitif korelasyonlar vardı, bu da özelliklerin aynı anda geliştirilebileceği anlamına geliyordu. Klorofil içeriği ekimden haftalar sonra kademeli olarak arttı (ÖYLEYDİ), ancak fideler su stresine maruz kaldığında azaldı. NGB02082'NİN biyokütle verimi, NGB02089'UNKİNDEN daha yüksekti, ancak ikincisi daha kuvvetli bir şekilde büyüdü. Ancak NGB02089'UN kökleri daha uzundu. GC-MS analizi, şekerler, yağ asitleri ve siloksanlar dahil olmak üzere fonio erişimleri arasında bileşimde farklılık gösteren 12 önemli metaboliti tanımladı. Kuraklık süresinin artmasıyla birlikte NGB02082'DE siloksan miktarı azalmış, ancak NGB02089'DA artmıştır. Benzer şekilde, NGB02082'DE 4'te cis-13-oktadesenoik asit mevcuttu, ancak 5'te yoktu, oysa NGB02089 daha fazla metabolit üretti. Benzer şekilde, kuraklık stresi süresine yanıt olarak ftalimid, triakontan, aşı asitleri ve kolestan üretildi. Bu çalışmanın sonuçları, NGB02089 ve NGB02082'NİN kuraklığa karşı farklı metabolomik tepkilere sahip olduğunu, bu da ngb02089'a direnç sağlarken NGB0282'NİN kuraklığa duyarlı olduğunu göstermiştir. Çalışma, kuraklığa metabolik tepkilerin, kuraklık koşullarına daha iyi toleransı veya adaptasyonu olan çeşitlerin geliştirilmesinde yararlı olabileceği sonucuna varmıştır.

Anahtar Kelimeler: Klorofiller, Fonio darı, Metabolomikler, Omikler, Su stresi

**TRANSIENT BEHAVIOUR OF MAGNETIZED MICROPOLAR FLUID FLOWING
IN AN INCLINED PERMEABLE SURFACE: A NUMERICAL MODEL****Ephesus O. FATUNMBI
AKANBI**

Department of Mathematics and Statistics, Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria.

ABSTRACT

Fluid flow in porous devices is significant in several fields of science, engineering, and industry. For instance, in petroleum engineering, flow in reservoirs, metal casting, and composite manufacturing, it is important to produce high-quality products. Thus, this study explores the dynamic modelling of the transient flow of an electroconductive micropolar fluid in a porous material device. The parameters included in the study are thermal radiation, changeable thermophysical properties, nonuniform heat sources, and chemical reactions. A mathematical model is set up for the design of the problem, and the equations are subjected to a numerical solution via the Runge-Kutta Fehlberg method combined with the shooting techniques. The outcomes of the investigation are shown in various tables and figures to determine the impacts of the physical parameters on the transport phenomenon. The investigation reveals that the flow of the fluid is depleted by the porous parameter, unsteadiness, and magnetic field terms. There is a significant reduction in the surface drag tension as the material term and magnetic field term rise in magnitude. Heat transfer is improved by the micropolar parameter but reduced by the magnetic field term.

Keywords: Transient fluid flow; Micropolar fluid; Permeable surface; Inclined surface.

INCIDENCE OF ROTATOR CUFF MUSCLES TENDERNESS AMONG STROKE SURVIVORS WITH HEMIPLEGIC SHOULDER PAIN ATTENDING MURTALA MUHAMMAD SPECIALIST HOSPITAL AND MUHAMMAD ABDULLAHI WASE TEACHING HOSPITAL, KANO STATE, NIGERIA

Rabiu Musa ISAH

Physiotherapy Department, Murtala Muhammad Specialist Hospital Kano, Nigeria.

ORCID ID: 0009-0004-5637-9272

Hassan Yusif AHMAD

Physiotherapy Department, Murtala Muhammad Specialist Hospital Kano, Nigeria.

ORCID ID: 0000-0001-9852-6809

Imam Malik UMAR

Physiotherapy Department, Murtala Muhammad Specialist Hospital Kano, Nigeria.

ORCID ID: 0009-0001-3075-5573

Abdulhamid Umar MAJE

Physiotherapy Department, Muhammad Abdullahi Wase Teaching Hospital Kano, Nigeria

ORCID ID: 0000-0001-8318-2142

ABSTRACT

Are hemiplegic stroke patients with Hemiplegic Shoulder Pain (HSP) present with Rotator cuff Muscles Tenderness (RCMT)? In this cross-sectional observational study, the incidence of rotator cuff muscle tenderness in hemiplegic stroke patients with HSP was assessed. Eighty five participants were recruited for the study who met the inclusion criteria. The shoulder pain level, rotator cuff muscles tenderness and disability index of all Participants that voluntarily consented were assessed using the following scales: Numerical Pain Rating Scale (NPRS), Tenderness scale, and Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) respectively. 100% of the subjects recruited had HSP, and 25.9% reported 2/10 pain on the NPRS. The majority of HSP patients who assessed with RCMT (78.8%) had a tenderness grade of 1/4 (47.1%). SPADI is high in HSP patients with RCMT (47.61±9.49%). 25% of HSP patients with RCMT have tenderness in all their rotator cuff muscles and 25% in only supraspinatus followed by infraspinatus, teres minor and subscapularis with 20%, 13% and 10% respectively. It was statistically significant that there was a strong positive link between RCMT and HSP ($r=0.73$, 95% CI). Additionally, there was a significant ($r=0.75$, 95% CI) and strong positive connection between RCMT and SPADI. In conclusion, this research established that approximately about 79% of hemiplegic stroke patients with HSP present with tenderness in one of their rotator cuff muscles which limit their upper limb functional ability. There was strong positive correlation between RCMT and HSP, so also between RCMT and SPADI. Further interventional research should be developed for the treatment of RCMT in hemiplegic stroke patients with HSP.

Key words: Hemiplegic stroke patients, Hemiplegic Shoulder Pain, Numerical Pain Rating Scale, Rotator Cuff Muscles Tenderness, Shoulder Pain and Disability Index

INTRODUCTION

Stroke or cerebrovascular disease is considered a highly prevalent medical condition, which is one of the leading causes of chronic disability and dementia.¹ According to the World Health Organization (2002), 15 million people suffer stroke worldwide each year.² Of these, 5 million die and another 5 million are permanently disabled.² Accurate epidemiological data on stroke in Africa is scanty. However, age-adjusted standardized annual stroke incidence rate may be up to 316 per 100 000, and age-adjusted standardized prevalence rate may be up to 981 per 100 000.³ The incidence of stroke in Nigeria among men was 34.1 per 100 000 and women was 21.2 per 100 000.⁴ The prevalence of stroke survivors in south-south region was 13.4 per 100 000 and among rural dwellers was 10.8 per 100 000.⁴

Stroke is the leading cause of long-term disability, associated with various consequences including impaired upper limb motor function, physio-emotional stress, and socioeconomic problems for the patients, their families, and health systems.^{5,6,7} It is very common to experience pain as a result of stroke, and it can be described as either neuropathic pain (central post-stroke pain) or nociceptive pain (shoulder and other musculoskeletal pains).⁸

Hemiplegic Shoulder Pain (HSP) has an incidence of 21 to 72% according to some studies.^{9, 10} In other study the incidence is 34 to 84% across male and female and this pain is often accompanied by pain in additional areas on the upper limb.^{11, 9} HSP could happen early, even 2 weeks after stroke but it is usually seen 2–3 months after stroke.¹² The exact mechanism and pathogenesis of HSP has remained debatable. Some causes or associated factors of HSP are glenohumeral joint subluxation, adhesive capsulitis, complex regional pain syndrome, rotator cuff tears, and spasticity or flaccidity of shoulder muscles.^{13, 14}

To the best of our knowledge, rotator cuff muscle pain is frequently ignored during HSP assessment in clinical settings, which is typically conducted subjectively rather than objectively. The purpose of this study is to analyze the tenderness of the rotator cuff muscles in stroke survivors with HSP using a tenderness grading scale in light of the aforementioned clinical assessment gaps for HSP.

METHODS

Research setting and population

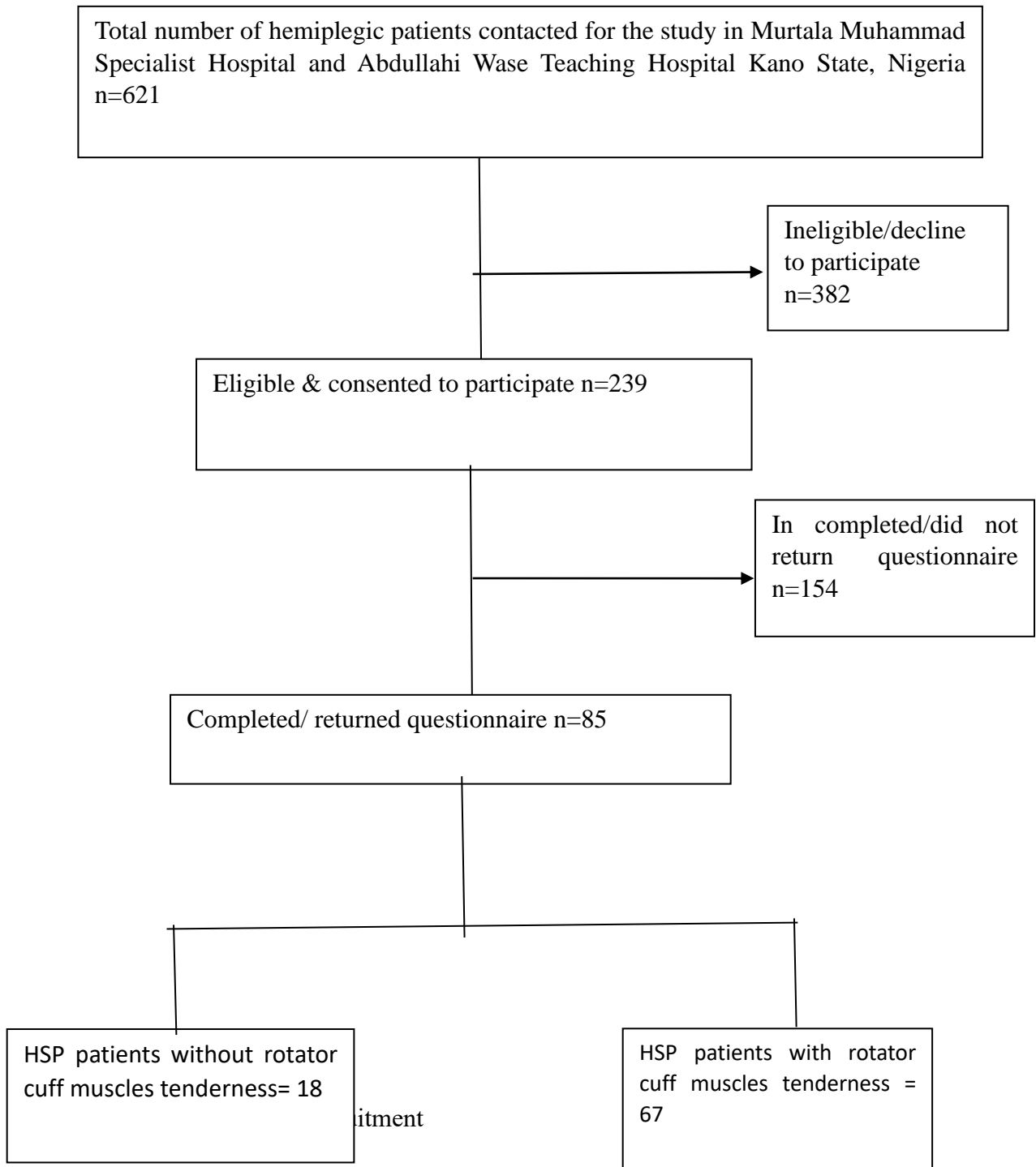
This study was carried out in Kano State, Northwestern Nigeria, at the physiotherapy outpatient departments of the Murtala Muhammad Specialist Hospital (MMSH) and Muhammad Abdullahi Wase Teaching Hospital (MAWTH) (latitude: 12.000000, longitude: 8.516667). All stroke survivors who used these hospitals' outpatient physiotherapy services made up the study population.

Study design

In this cross-sectional observational study, the incidence of rotator cuff muscle tenderness in HSP patients was assessed. Between June 3 and December 21, 2021, the research was carried out.

Sample size

The following inclusion criteria were met by the 85 subjects who were chosen for the study: Hemorrhagic or ischemic unilateral stroke patients with hemiparesis or hemiplegia lasting more than one week and less than six months after the stroke, stroke survivors with HSP and aged 25 to 70. Excluded from the study were those with a history of shoulder discomfort previous to the onset of stroke from a neurologic or mechanical cause, those who had recently received a steroid injection, were using analgesics or muscle relaxants, or had cognitive impairment.



Data collection procedure

Health Research Ethics Committee, Ministry of Health, Kano State, Nigeria provided ethical approval (**Approval Number: NHREC/17/03/2018**). Patients were sourced from Kano

State's MMSH and MAWTH outpatient physiotherapy departments. Before obtaining a written or verbal agreement, all eligible participants were informed of the study's objectives and process. People who gave their permission signed the informed consent form and were enrolled in the study. All Participants who willingly provided consent had their shoulder pain, rotator cuff muscle tenderness, and disability index evaluated using the following scales: Numerical Pain Rating Scale (NPRS), Tenderness scale, and Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), respectively.

Numerical Pain Rating Scale (NPRS)

11-point The intensity of spontaneous HSP was measured using the Numerical Pain Rating Scale (NPRS), where 0 indicates no pain and 10 indicates the most intense pain.¹⁵

Assessment of Rotator Cuff Muscles Tenderness (RCMT)

The tenderness of the rotator cuff muscles was evaluated using the Grading Scale for Tenderness.¹⁶ The scale had four classes, numbered from 1 to 4, as follows:

- **grade 1/4 tenderness**= Tenderness with no physical response
- **grade 2/4 tenderness**= Tenderness with grimace, wince, and/or flinch
- **grade 3/4 tenderness**= Tenderness with withdrawal (positive jump sign)
- **grade 4/4 tenderness**= Non-noxious stimuli (e.g., superficial palpation, gentle percussion) results in patient withdrawal or patient refusal to be palpated due to pain.

Both affected and unaffected sides were assessed for comparison.

Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

The shoulder pain and disability index (SPADI) is a 13-item questionnaire created to assess current shoulder pain and impairment in an outpatient environment. A 5-item subscale for measuring pain and an 8-item subscale for measuring disability are both used in the SPADI assessment. In a range of patient groups, the intra class correlation coefficient (ICC) average dependability coefficient is 0.89.¹⁷ All subjects' SPADIs were measured and recorded. The patient will experience more discomfort and become incapacitated the higher the proportion, and vice versa.

Data analysis

All the statistical procedures were performed using IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 23.0 at probability level of 0.05. Variables were tested for normality. Descriptive statistics of frequency, percentage, mean, standard error of mean were used to

summarize the data. Pearson Product-Moment Correlation was also computed for the determination of the relationship between rotator cuff muscles tenderness, HSP and shoulder disability.

RESULTS

85 stroke survivors with HSP in all were sought out. The majority of participants were between the ages of 44 and 56; 50.6% of them were female and 49.4% were male. Most of the subjects (60.0%) had left-sided hemiplegia upon presentation, and the majority (75.3%) were right-sided dominants (Table 1).

Table 1: General Characteristics of the Participants.

Variables	n (%)
N=85	
Age	
18-30	2(2.4)
31-43	13(15.3)
44-56	32(37.6)
57-69	28(32.9)
70-82	10(11.8)
Sex	
Male	42(49.4)
Female	43(50.6)
Hemiplegic side	
Right	34(40.0)
Left	51(60.0)
Dominant side	
Right	64(75.3)
Left	21(24.7)

N= total number of subjects, n= frequency, % = percent

100% of the participants recruited had HSP, and the majority (25.9%) scored 2/10 on the NPRS for pain. The majority of HSP patients who underwent RCMT (78.8%) had a tenderness grade of 1/4 (47.1%). As shown in table 2, HSP patients with RCMT have high SPADI (47.61±9.49%).

Table 2: Pain characteristics of the participants.

Variables N=85	Mean ± SEM	n (%)
Hemiplegic shoulder pain		
Yes		85(100)
No		0(0)
NPRS		
1		5(5.9)
2		22(25.9)
3		10(11.8)
4		12(14.1)
5		7(8.5)
6		12(14.1)
7		4(4.7)
8		6(7.1)
9		3(3.5)
10		4(4.7)
HSP patient without RCMT		18(21.2)
HSP patient with RCMT		67(78.8)
1		40(47.1)
2		12(14.1)
3		8(9.4)
4		7(8.2)
SPADI of patient without RCMT (%)	38.17±4.35	
SPADI of patient with RCMT (%)	47.61±9.49	

N= total number of subjects, n= frequency, SEM= Standard Error of Mean, NPRS= Numerical Pain Rating Scale, HSP= Hemiplegic Shoulder Pain, RCMT= Rotator Cuff Muscles Tenderness, SPADI= Shoulder Pain and Disability Index

Table 3 summarized the pattern of rotator cuff muscle tenderness in HSP patients. 25% have tenderness in all their rotator cuff muscles and 25% in only supraspinatus followed by infraspinatus, teres minor and subscapularis with 20%, 13% and 10% respectively.

Table 3: Pattern of rotator cuff muscle tenderness in HSP patients

Rotator cuff muscles	n (%)
Tenderness in Supraspinatus only	25%
Tenderness in Infraspinus only	20%
Tenderness in Teres minor only	13%
Tenderness in Subscapularis only	10%
Tenderness in Both rotator cuff muscles	25%

n= frequency, % = percent

The result of Pearson Product-Moment Correlation indicated that there was strong positive relationship between RCMT and HSP and statistically significant ($r= 0.73$, $p= 0.03$). The result also showed that there was strong positive correlation between RCMT and SPADI, and statistically significant ($r= 0.75$, $p= 0.02$) as summarized in table 3.

Table 3: Correlation between HSP, RCMT and SPADI

Variables	r	p- value
RCMT VS HSP	0.73	0.03
RCMT VS SPADI	0.75	0.02

HSP= Hemiplegic Shoulder Pain, RCMT=Rotator Cuff Muscles Tenderness, SPADI= Shoulder Pain and Disability Index,*P <0.05 means significant values

DISCUSSION

There were numerous researches on the incidence of HSP among stroke survivors. However, to the best of our knowledge there were no published researches on incident of RCMT among post-stroke patients with HSP. The present study assessed the incidence of RCMT among post-stroke patients with HSP. All the subjects recruited for this study were post-stroke patients with HSP , 25.9% presented with 2/10 and only 4.7% presented with 10/10 on NPRS. This is contrary to the study conducted by Lydia *et al*, 2019 in Granada, Spain who found 34.1% of HSP post-stroke patients presented with 4/10 on NPRS.¹⁸This is probably due to racial differences. The lack of knowledge of the pathogenesis of HSP contributes to the challenge of developing an effective treatment. Some previous studies associated HSP with central hypersensitivity, somatosensory impairment and turn of tissues around the shoulder due

to rotator cuff muscles weakness.^{19, 10, 20, 21} The present study found that HSP patients with RCMT were 78.8% most of which have 1/4 on grading scale of tenderness (47.1%).

Our study determined the pattern of rotator cuff muscle tenderness in HSP patients. Those with tenderness in all their rotator cuff muscles constitute 25% of all HSP patients recruited, another 25% only in supraspinatus while Infraspinatus, teres minor and subscapularis with 20%, 13% and 10% respectively. Previous studies linked HSP with rotator cuff tear due to weakness of the muscles.^{22,21}

Previous studies found that there was strong positive correlation between HSP and shoulder disability.^{23, 18} The present study established that there was statistically significant strong positive correlation between RCMT and HSP. There was also statistically significant strong positive correlation between RCMT and shoulder disability.

CONCLUSION

In conclusion, this research work established that approximately about 79% of post-stroke patient with HSP present with tenderness in one of their rotator cuff muscles or both which limit their upper limb functional ability. There was strong positive correlation between RCMT and HSP, so also between RCMT and SPDI. Further interventional research should be developed for the treatment of RCMT in post-stroke patients with HSP.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

REFERENCE

1. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, Carnethon MR, Dai S, de Simone G Ford ES. Heart disease and stroke statistics–2011 update: A report from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 1: e18–e209.
2. The World Health Report. Reducing Risks, Promoting Healthy Life. <https://www.strokecentre.org>. Accessed 1st October, 2020
3. Awolabi MO, Arulogun O, Melikam S, Adeoye AM, Akarolo-Anthony S, Akinyemi R, et al. The burden of stroke in Africa: a glance at the present and a glimpse into the future. *Cardiovascular Journal of Africa* 2015; 26:27-38
4. Davies A, Martinsixtus E, Asa A, Rex GM, Nnenna E, Evelyn NN, Michael OH, Wondimagegnehu A, Isaac FA. Estimating morbidity due to stroke in Nigeria: a systematic review and meta-analysis 2019; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2019.05.020>
5. Feigin VL, Lawes CM, Bennett D, Anderson CS. Stroke epidemiology: A review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol* 2003; 2:43–53.

6. Ye Y, Ma L, Yan T, Liu H, Wei X, Song, R. Kinetic measurements of hand motor impairments after mild to moderate stroke using grip control tasks. *J. Neuroeng. Rehabil.* 2014; 11, 84.
7. Katzan IL, Thompson NR, Uchino K, Lapin B. The most affected health domains after ischemic stroke. *Neurology* 2018; 90:1364–1371.
8. Klit H, Finnerup NB, Jensen, TS. Central post-stroke pain: clinical characteristics, pathophysiology and management. *Lancet Neurol.* 2009; 8: 857–868.
9. Dromerick AW, Edwards DF, Kumar A. Hemiplegic shoulder pain syndrome: frequency and characteristics during inpatient stroke rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil* 2008; 89:1589–1593.
10. Kalichman L, Ratmansky M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2011; 90:768–780.
11. Wilson RD, Chae J. Hemiplegic shoulder pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2015; 26(4):641–55. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.06.007>.
12. Aras MD, Gokkaya NK, Comert D, Kaya A, Cakci A. Shoulder pain in hemiplegia: results from a national rehabilitation hospital in Turkey. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83(9):713–9.
13. Murie-Fernández M, Iragui MC, Gnanakumar V, Meyer M, Foley N, Teasell R. Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: causes and management. *Neurologia.* (2012); 27(4):234–44. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2011.02.010>.
14. Vasudevan JM, Browne BJ. Hemiplegic shoulder pain: an approach to diagnosis and management. *Phys Med Rehabil Clin.* 2014; 25(2): 411–37. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2014.01.010>.
15. Jensen MP, Turner J, Romano JM, Fisher LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain* 1999; 83:157–162.
16. Magee DJ. (2014) Orthopedic Physical Assessment, WB Saunders, Philadelphia, 6th edition
17. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse, L.J. Measuring shoulder function: A systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum.* 2009; 61:623–632.
18. Lydia MM, Miguel DM, Mario L, Noelia G, Carolina F, Manuel A. Association between Physiological and Subjective Aspects of Pain and Disability in Post-Stroke Patients with Shoulder Pain: A Cross-Sectional Study. *J. Clin. Med.* 2019; 8:1093; doi:10.3390/jcm8081093
19. Roosink M, Buitenweg JR, Renzenbrink GJ, et al: Altered cortical somatosensory processing in chronic stroke: A relationship with post-stroke shoulder pain. *Neuro Rehabilitation* 2011; 28:331Y44
20. SooHoo J, Paul T, Chae J, Wilson RD: Central hypersensitivity in chronic hemiplegic shoulder pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2013; 92:1Y13.
21. Yi Y, Shim JS, Kim K, Han TR. Prevalence of the rotator cuff tear increases with weakness in hemiplegic shoulder,” *Annals of Rehabilitation Medicine.* 2013; 37(4):471–478
22. Barlak A, Unsal S, Kaya K, “Poststroke shoulder pain in Turkish stroke patients: relationship with clinical factors and functional outcomes,” *International Journal of Rehabilitation Research* 2009; 32(4): 309–315.
23. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y: development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res.* 1991, 4: 143-149.

PHARMACOLOGY: HIV DRUG RESISTANCE

B. Pharm Student S. KEERTHIGA
B. Pharm Student V. VARALAKSHMI
Prof. Dr. R. DEVI
Dean and Prof. Dr. R. SRINIVASAN

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research , Chennai.

ABSTRACT

HIV drug resistance poses a significant challenge in the management of HIV/AIDS. The emergence of drug-resistant strains of the human immunodeficiency virus (HIV) has been a major obstacle to the successful treatment of HIV-infected individuals. This resistance can occur due to a variety of factors, including suboptimal adherence to antiretroviral therapy, the high mutation rate of HIV, and the selective pressure exerted by the drugs themselves. Understanding the mechanisms of HIV drug resistance is crucial for designing effective treatment regimens. Resistance can develop against different classes of antiretroviral drugs, including nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NRTIs), non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs), protease inhibitors (PIs), integrase inhibitors (INSTIs), and entry inhibitors. These drugs target various stages of the HIV life cycle, and resistance may involve mutations in the viral genome that affect drug binding or replication fitness. Laboratory testing, such as genotypic and phenotypic resistance assays, plays a vital role in identifying drug-resistant strains and guiding treatment decisions. Clinicians must regularly monitor viral load and resistance patterns in HIV-infected individuals to optimize therapy. Moreover, the development of new antiretroviral drugs and combination therapies is essential to combat evolving resistance and improve long-term outcomes for people living with HIV. In conclusion, HIV drug resistance remains a complex and dynamic field within pharmacology. Continued research, surveillance, and the development of innovative treatment strategies are essential to address the ongoing challenge of HIV drug resistance and to improve the quality of life for those affected by the virus.

Keywords: Anti-retroviral therapy, non-nucleoside reverse, integraseinhibitors, drug resistance strains.

IMPACT OF MOTIVATION ON TEACHERS' EFFECTIVENESS IN TEACHING JUNIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS' IN LAGOS STATE NIGERIA

Moruf Adebayo ABIDOGUN

Lagos State University of Education, Oto/Ijanikin, Department of Counselling Psychology Education,
College of Specialised and Professional Education, Kilometres 30, Badagry Expressway, P.M.B 007
Festac Town, Lagos state, Nigeria.

ORCID ID: 0000-0001-7958-6371

ABSTRACT

The study investigated the impact of motivation on teachers' effectiveness in teaching junior secondary school students'. The focused to determine the impact of teachers' motivation on their job performance; impact of teachers' years of service on their job performance and the impact of male and female teachers' motivation on their job performance. The research design adopted was a descriptive survey, the population for this study consisted of all junior secondary school teachers in Mushin Local Government Area of Lagos State Nigeria. Ninety teachers made up the sample for this study and purposive sampling technique was adopted to randomly select thirty teachers from three Junior Secondary Schools in Mushin Local Government Area of Lagos State. Research Instrument was self-constructed questionnaire and validation was done by expert in test and measurement department. Descriptive statistics of frequency counts and percentages were used for the demographic data while inferential statistic of Chi-square was used to test all stated hypotheses at 0.05 significance level. Based on the findings, it was concluded that the teachers' years of service in their pedagogical practice contributes to their job performance and gender has played a prominent role in teachers' job motivation towards their performance on the job, with the impact more noticeable among female teachers than their counterparts. Recommendations were made that there is need to improve the terms and conditions of service; and in further deployment of teachers into the teaching profession to consider employing more female teachers than their male counterparts.

Keywords: Motivation, teachers' effectiveness and Teaching Job.

**NEW FIXED POINT RESULTS EMPLOYING COMMON PROPERTY (E.A.) IN
NEUTROSOPHIC FUZZY METRIC SPACE**

***Vishal GUPTA
Ishit SEHGAL**

Department of Mathematics, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana
(Haryana), India

ABSTRACT

In this present work, in order to prove fixed point theorems, we employ common property (E.A.) on neutrosophic fuzzy metric space with the help of implicit functions. The concept of compatible mappings is also used to prove the new results. This paper generalizes the concept of fixed point theorems by using E.A. property on fuzzy metric space.

Keywords: NFMS, compatible mappings, common property (E.A.), implicit relation.

A REVIEW OF NATURAL ORGANIC LUBRICANT – SYNOVIAL AND BURSA FLUID

K. DHANUSHA

Dr. R. SRINIVASAN

M. K. VIJAYALAKSHMI

Faculty Of Pharmacy-Bharath Institute Of Higher Education And Research

ABSTRACT

The Bursa fluid and Synovial fluid, which act as natural lubricants for joints and tendons, respectively, are crucial parts of the musculoskeletal system. In joint cavities, where it surrounds and lubricates the articulating surfaces of bones, synovial fluid is present. Bursae, which are tiny sacs filled with synovial fluid and are found close to joints and tendons, contain bursa fluid. Water, glycosaminoglycans (GAGs), and lubricin proteins make up synovial fluid. Water, GAGs, and lubricin make up the composition of bursa fluid, which is similar to synovial fluid in structure. These natural lubricants are essential for preserving joint health and promoting pain-free, fluid movement throughout the body. They lessen the incidence of ailments like osteoarthritis and bursitis and assist in preventing wear and strain on joint surfaces. Although synovial and bursa fluids themselves are not directly involved in organic chemistry reactions, they are studied in fields like biochemistry and biological chemistry because of their potential applications in medicine and drug development. Although synovial and bursa fluids play vital roles in the body, there may be certain negative effects or risks related to their use in the context of diseases or injuries such bursitis, chronic disorders, calcification, and infectious joint inflammation. It's vital to remember that these side effects or risk factors are frequently connected to diseases or accidents involving synovial and bursa fluids. Most of the time, these fluids work well to lubricate joints, lessen friction, and protect tendons. Consult a medical expert for a correct diagnosis and treatment if you think there may be a problem with these fluids.

Keywords: Synovial and Bursa Fluids, Pain free, Tendons, Biological chemistry, Diagnosis.

SOME ASPECTS OF ISLAMIC EDUCATION IN AKMOLA REGION IN THE XIX CENTURY

Balchikh Aitolkyn OMIRBEKKYZY

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

ORCID ID: 0009-0007-2724-8224

ABSTRACT

This article highlights some aspects of Islamic education on the territory of Kazakhstan in the 19th century using the example of the Akmola region. The authors draw attention to the formation of religious educational institutions as one of the main factors in the spread and preservation of Islam in Kazakhstan. The authors in their study pose the following questions: What is Jadidism? Who are the representatives of Jadidism in the Akmola region? What is the role of spiritual and educational activities in different historical periods? How has Islam survived in Kazakhstan?

The desire of the Kazakh people for education in the second half of the 19th - early 20th centuries collided with the colonial policy of the tsarist empire, which was interested in the destruction of the language and religion, traditions and customs of the local population and its Russification. The colonial administration did not pay attention to the development of education of the Kazakh people. Spiritual and educational activities in Kazakhstan are considered from the point of view of different forms of education on the basis of archival documents.

Key words: Kazakhstan, Jadidism, Islam, education, mosque; madrasah; colonial policy.

THE ROLE OF EDUCATION IN ENCOURAGING CONSUMPTION CONTROL AND THE IMPLEMENTATION OF SIMPLE LIVING PRINCIPLES IN THE MILLENNIAL GENERATION

Ismahatul HANĪFAH

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0001-7836-3456

Ardiyan DARUTAMA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0001-8150-5489

Hendri Hermawan ADĪNUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0003-5488-8252

ABSTRACT

This study aims to investigate the role of education in encouraging consumption control and the adoption of simple living principles in the millennial generation. Millennials are often identified as a group that is more likely to be affected by consumerism and a lifestyle focused on material objects than previous generations. However, in the right context, education can be a powerful tool in changing their views and behaviors regarding consumption. This study involved survey and interview methods to collect data from a sample of millennials representing various educational backgrounds. The results of the data analysis highlight the important role of education in shaping awareness of the importance of consumption control and the application of simple living principles. Millennials who have received higher education tend to have a better understanding of the environmental, social and financial impacts of excessive consumerism. They are also more likely to adopt a simpler lifestyle. These findings have significant implications in designing educational programs that aim to promote simple living principles and consumption control among millennials. With their increased awareness of the negative impacts of excessive consumerism on the environment and personal well-being, education can be used as a means to equip millennials with the necessary skills and knowledge to make wiser and more sustainable consumption choices. Measures to strengthen education around the application of simple living principles and consumption control can contribute to the establishment of a more balanced and sustainable society in the future. In order to achieve this goal, cooperation between educational institutions, government and society is needed to develop effective and relevant educational strategies for millennials.

Keywords: Education, Consumption Control and Millennial Generation

PHOTOVOLTAIC AND ELECTRONIC PROPERTIES OF NEW ELECTRON DONOR MATERIALS FOR ORGANIC SOLAR CELLS

Abdelkhalk ABOULOUARD *

Department of Physics, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal 23000, Morocco
Department of Engineering Sciences, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey

Mohammed EL IDRISIC

Polydisciplinary Faculty, Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco

ABSTRACT

In this study, we have conducted an investigation into a newly designed series of quinoxaline derivative molecules that are based on conjugated organic structures. Our analysis employed density functional theory and time-dependent density functional theory to explore various aspects of these molecules, including their structural characteristics, optical properties, electronic behavior, and photovoltaic potential. Notably, all the designed molecules exhibit a narrow band gap, making them suitable for achieving an optimal open-circuit voltage. These novel molecules exhibit promising properties that could be harnessed for the development of bulk heterojunction organic photovoltaic cells.

Keywords: DFT; Photovoltaic cells; Donor material

HEALTHCARE ASSOCIATED INFECTIONS AMONG SMOKERS IN SOUTHERN-TUNISIA: PREVALENCE AND ASSOCIATED FACTORS

Nouha KETATA
Maissa Ben JMAA
Wissal GHAMGUI
Yosra MEJDOUB
Jihene TRABELSI
Sourour YAICH
Jamel DAMAK

Community Health and Epidemiology Department, Hedi Chaker University Hospital

Introduction

Smoking is one of the most severe public health problems in the world. It can damage nearly all organs of the human body and seems to be one of the main risk factors for infectious diseases in a dose-dependent manner. Due to the data scarcity in Tunisia, this study aimed to determine the prevalence of healthcare associated infections (HAI) among smokers in South Tunisian University Hospitals (UH) and to identify their associated factors.

Methods

It was a point prevalence study, conducted in the two UH of Southern Tunisia in February 2023, including all smoking patients hospitalized for at least 48 hours.

Results

Overall, 150 smoking patients were included in this survey, among whom 139 cases (92.7%) were males giving a male to female ratio of 12.6. The median age was 50 years old with an interquartile range = [36-63] years old. Of all, there were 40 infected patients (26.7%) with a total of 8 HAIs, accounting for a HAI prevalence of 5.3%. Respiratory tract infections were the most common HAI in 3 cases (37.5%) followed by peripheral catheter infection in 2 cases (25%). Besides, urinary tract infections, surgical site infections and upper respiratory tract infections were isolated each one in 1 case (12.5%). Of all identified HAIs, 5 were microbiologically documented (62.5%). Identified microorganisms were *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherchia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus milleri* and *Citrobacter koseri*. Factors associated with high prevalence of HAI among smokers were hypertension (OR= 14, $p < 0.001$), having a rapidly fatal disease (OR= 3.5; $p = 0.048$) and admission in intensive care unit (OR= 6.4, $p = 0.02$).

Conclusion

A remarkable prevalence of HAI was noted among hospitalized smokers in Southern-Tunisia particularly among fragilized patients. Therefore, assisting patients with smoking cessation is one of the most important tasks of clinicians as part of treatment of any disease. This cost-effective intervention could prevent the onset of HAI and reduce its burden.

Keywords

Health-care associated infections; Microorganisms; Prevalence; Associated Factors, Smoker

EPIDEMIOLOGY AND CHARACTERISTICS OF HOSPITAL-ACQUIRED LOWER RESPIRATORY-TRACT INFECTIONS IN SOUTH-TUNISIAN UNIVERSITY HOSPITALS

**Nouha KETATA
Maissa Ben JMAA
Wissal GHAMGUI
Yosra MEJDOUB
Jihene TRABELSI
Sourour YAICH
Jamel DAMAK**

Community Health and Epidemiology Department, Hedi Chaker University Hospital

Introduction

Hospital-acquired Lower Respiratory-Tract Infections (HALRTIs) are associated with significant morbidity and mortality in health-care facilities. In light of the limited data of these infections in the local area, the aim of this study was to investigate the epidemiological and clinical features of HALRTIs in Southern Tunisia.

Methods

All inpatients admitted to a ward on the day of the survey for at least 48 hours in the two university hospitals of Sfax in February 2023 were included. An adapted protocol derived from the second national HAI prevalence survey “NOSOTUN 2012”, the “WHO Methodology for Point Prevalence Survey on healthcare-associated infections in Hospitals 2018”, and the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) was used. HALRTIs were diagnosed according to the CDC/NHSN case definitions.

Results

Among the 1028 hospitalized patients included in this study, 86 (8.4%) cases with healthcare associated infections were identified, among whom 32 cases (37.2%) had HALRTIs. The global prevalence of HALRTIs was 3.1% (95% CI= [2.1-4.2]). According to the HALRTIs site, three had lung abscess (9.3%) and two cases (6.2%) had empyema. The greatest prevalence of HALRTIs was found in adult medical wards (n=23; 71.9%) and intensive care units (n=6; 18,8%). The male to female ratio of HALRTIs patients was 1.2. Their median age was 60 years old with interquartile range= [33-69] years. The McCabe index was ≥ 1 in 11 cases (34.4%). The most frequently observed comorbidities were hypertension (n=8; 25%), diabetes (n=4; 12.5%) and dyslipidemia (n=3; 9.4%). Ten patients (31.3%) were hospitalized within 90 days before current admission. Two patients (6.3%) have undergone surgery since admission. A chest X-ray was demanded in 23 cases (71.9%). A suggestive finding from chest

X-ray was found in 10 cases (31.3%). The most common finding was new or progressive and persistent infiltrate (N=6; 18.8%). Suggestive symptoms of HALRTIs were noted in 24 patients (75%). The main reported general clinical signs were fever (n=17; 53,1%), neutropenia (n=3; 9.4%) and temperature instability (n=2; 6.3%). Respiratory symptoms were mostly crackles or bronchial breath sound (n=12, 37.5%), dyspnea (n=8; 25%), new onset or worsening cough (n=8; 25%), tachypnea (n=3; 9.4%) and wheezing rales or rhonchi (n=3; 9.4%).

Conclusion

HALRTIs remain a problem mainly in adult medical wards as well as intensive care units. Early diagnosis is mandatory to avoid the severe morbidity and poor prognosis. Since clinical suspicion of HALRTIs is overly sensitive, further diagnostic strategies are required for optimal antibiotic therapy.

Keywords

Hospital-acquired Lower Respiratory-Tract Infections; Epidemiology; Prevalence;

EVALUATION OF THE USE OF SOLAR ENERGY IN THE TERRITORY OF THE MUNICIPALITY OF BAR (MONTENEGRO) USING THE APPLICATION OF GIS

Mihailo KORUGIĆ

University of Novi Sad, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Novi Sad, Serbia

ORCID ID: 0009-0005-1487-3106

ABSTRACT

The subject of the work is the area of the municipality of Bar and the research of the potential of using solar energy in the given area. The goal of the research is to identify the most favorable areas for the construction of solar photovoltaic plants (SFN). The analysis covers an area of 569.9 km², that is, the administrative area of the municipality of Bar. The evaluation was performed using elimination methods in combination with modern methods in geospatial research (GIS). GIS software (QGIS 3.8) was used for evaluation, geospatial analysis and cartographic presentation of results. The four basic criteria on which the research is based are: exposure, terrain slope, land use and protected areas. For each of the mentioned criteria, a thematic map was created, then they were overlapped, resulting in a synthesis map of the suitability of the terrain for the construction of the SFN plant.

The main reasons for the geospatial evaluation of Bar are the position of the municipality with access to the Adriatic Sea and the climatic characteristics that favor the use of solar energy (insolation at the annual level is more than 2,500 h). By analyzing the four most important geospatial factors - exposure, terrain slope, land use and protected areas, an area of 5.51 km², i.e. 1% of the total area of the municipality, belonging to the category of "suitable locations" was singled out. The predominant representation of "unsuitable locations" should be understood only conditionally, and the emphasis should be placed on the maximum utilization of roof and facade surfaces of residential and commercial buildings, with the simultaneous construction of solar power plants in those areas where it is possible. The use of independent photovoltaic panels of smaller capacity is recommended for the needs of signal and telecommunication devices, for the needs of rescue, services to tourists and agricultural households in remote areas where the supply of electricity is expensive. Also, it is necessary to make an assessment of the impact on the environment, and the fact is that the construction of not only solar power plants, but also other plants of renewable energy sources would significantly contribute to the preservation of the environment. Investments are not small, but over time they can prove profitable, that is, economically justified.

Keywords: Municipality of Bar, Solar energy, GIS

**A SURVEY ON TRAUMA CENTER HEALTHCARE PROFESSIONALS
KNOWLEDGE ON WHO SSI PREVENTION GUIDELINES HEALTHCARE
PROFESSIONALS' KNOWLEDGE AND ATTITUDES OF SURGICAL SITE
INFECTION AND SURVEILLANCE: A NARRATIVE SYSTEMATIC REVIEW**

**Sinéad HORGAN
Mohamad M. SAAB
Jonathan DRENNAN
Danielle KEANE
Josephine HEGARTY**

Aleksander Moisiu University, Durres, Albania

ABSTRACT

Aim

This systematic review reports on healthcare professionals' knowledge and attitudes of surgical site infection and surgical site infection surveillance as well as interventions aimed at enhancing healthcare professionals' knowledge and attitudes.

Background

Surgical site infection is a serious adverse outcome following surgery. Despite the presence of international guidelines, the prevention of surgical site infections remains a challenge for patients and hospitals. It is critical that healthcare professionals have sufficient knowledge on surgical site infection and on their role in implementing evidence-based prevention strategies.

Design

This review is reported using the Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines.

Methods

A search was undertaken in the following databases: Academic Search Complete, CINAHL, ERIC, MEDLINE, PsycARTICLES, PsycINFO and Web of Science for studies published between January 2010 and March 2022. Studies that examined healthcare professionals' knowledge and attitudes in relation to surgical site infection, surgical site infection surveillance and risk factors for their development were included. We also included studies that examined interventions that aimed to enhance healthcare professionals' knowledge and attitude in relation to surgical site infection, surveillance, and risk factors. We also described the impact of such interventions on the incidence of surgical site infections.

Results

A total of 26 studies were included. Results were synthesised narratively according to the review objectives. Findings from this review show that knowledge of what surgical site infection is and its prevention was poor amongst healthcare professionals, while attitudes

were positive particularly in relation to healthcare professionals' role in prevention. Only three studies examined the effects of interventions on healthcare professionals' knowledge of surgical site infection and surgical site infection prevention. Of those, two used multimodal educational interventions and found statistically significant improvement in knowledge.

Conclusions

Overall knowledge of surgical site infection and its prevention is poor amongst healthcare professionals, while attitudes were positive particularly in relation to healthcare professionals' role in prevention. There is a need for more experimental research to evaluate interventions which aim to address healthcare professionals' knowledge and attitudes towards surgical site infection prevention and surveillance. Such studies should include all healthcare professionals involved in the care of a surgical patient.

AN INVESTIGATION EMPLOYING THEORETICAL APPROACHES SUCH AS DENSITY FUNCTIONAL THEORY (DFT) AND MOLECULAR DYNAMICS, ALONGSIDE AN EXPERIMENTAL COMPARATIVE STUDY, WAS CONDUCTED TO ASSESS THE EFFECTIVENESS OF THE NEW MOLECULES, PSB5 AND PSB6, IN INHIBITING THE CORROSION OF MILD STEEL IN AN HCL ENVIRONMENT

Amin.LAHHIT

Hassan.AMHAMDIA

Applied Chemistry Team, Faculty of Science and Technology, Abdelmalek Essaadi University, 32
003 Al Hoceima, Morocco

ABSTRACT

PSB5 and PSB6 were assessed for their inhibitory effect on the corrosion of mild steel in a 1M HCl environment. This evaluation was conducted using various techniques including electrochemical impedance spectroscopy (EIS), polarization curves plotting (PDP), gravimetric analysis, and scanning electron microscopy (SEM). The results obtained indicate that both PSB5 and PSB6 exhibit significant inhibitory properties. Notably, the inhibitor PSB6 at a concentration of 10^{-3} M achieved an impressive 94.74% inhibition rate [1].

The findings from weight loss measurements and electrochemical techniques were found to be in good agreement. Furthermore, it was observed that the inhibitory effect increased proportionally with the concentration of the inhibitors. The polarization curves (PDP) technique suggested that the inhibitors functioned as a mixed-type inhibitor. The adsorption process followed the Langmuir isotherm model.

The scanning electron microscopy analysis provided valuable insights into the adsorption mechanism of the inhibitors on the mild steel surface in the 1M HCl medium. Additionally, an electrical equivalent circuit was employed to analyze EIS data, offering a suitable model for understanding the adsorption process.

To further corroborate the experimental results, Density Functional Theory (DFT) method and Monte Carlo simulations were employed to investigate the adsorption behavior of the inhibitors on the steel surface. The quantum chemical calculations and Monte Carlo simulations confirmed the findings obtained through experimental means [2].

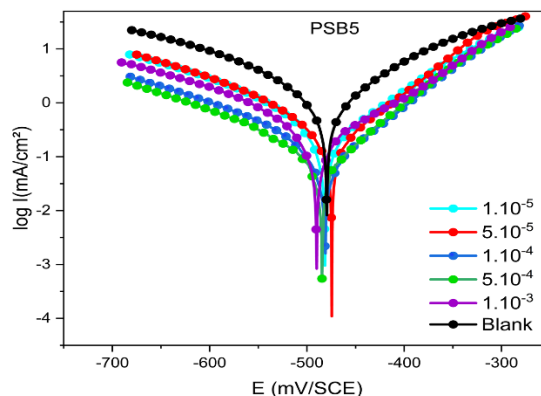


Figure 1 : Potentiodynamic polarization curves plots for mild steel in 1 M HCl without and with various concentrations of PSB5.

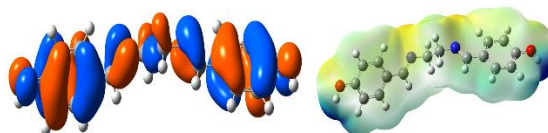


Figure 2. HOMO and ESP surfaces of optimized gas-phase structure of *PSB5* at B3LYP/6-311++G(d,p).

RECENT BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. A Salhi, S.Tighadouini, M.El-Massaoudi, M Elbelghiti, A Bouyanzer, S.Radi, S.El Barkany, F .Bentiss, A.Zarrouk Journal of Molecu Liquids,248 ,340 (2017)
2. M. E. Belghiti, S. Echihi, A.Dafali, Y. Karzazi, M. Bakasse, H. Elalaoui-Elabdallaoui, L.O.Olasunkanmi, E.E. Ebenso, M. Tabyaoui, Appl. Surf. Sci. 491 (2019) 707–722

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ROUGHNESS PARAMETERS ON PAINT ADHESION

Prof. Carlos Nelson ELIAS

Instituto Militar de Engenharia, Materials Science Department, Rio de Janeiro, Brazil

ORCID ID: 0000-0002-7560-6926

Rafael da Fonseca GUEDES

ABSTRACT

Roughness is a property related to the surface properties of an object and is characterized by micro and nano irregularities heritage from the manufacturing and treatment process. The surface roughness influences frictional coefficient, wettability, energy, and other properties. It is quantified by some parameters using different types of profilometers.

This work aims to study the roughness parameters and analyze how one of them influences paint adhesion on four different metallic materials.

Three samples of four different materials (grade 2 and grade 4 titanium, aluminum, and copper) were selected to achieve the objective. First, the two sides of two of the three samples were polished, using 220 and 1200 sandpapers. Then, the roughness parameters were taken using a contact profilometer (Mitutoyo SJ-310-4MN) and a digital one, which used optical interferometry (Zygo model New View 7100). After that, the samples were painted, and the measurements happened again. In the end, to compare the adhesion of the paint on the surfaces, a test was done, reaching interesting results.

They showed that the roughness behavior after painting depends on the polishment of the surface and the one which had the best adhesion was the one that presented the greatest average roughness.

Keywords: Roughness, adhesion, paint, parameters.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) METHOD FOR THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF FINASTERIDE IN PHARMACEUTICAL FORMULATIONS

VANITHA SRI. T.
ELAVARSI. E.
DR. R. SRINIVASAN

Faculty of Pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research

ABSTRACT

This study presents the development and validation of a robust and reliable High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) method for the quantitative determination of Finasteride, a widely used drug in the treatment of benign prostatic hyperplasia and androgenic alopecia. The HPLC method was optimized for its efficiency, sensitivity, and specificity.

The chromatographic separation was achieved using a C18 reverse-phase column with a mobile phase consisting of a mixture of acetonitrile and water, adjusted to an optimal pH with an acidic buffer. The detection was performed at a wavelength of 240 nm, which provided excellent sensitivity for the compound of interest.

The method was validated in accordance with International Conference on Harmonization (ICH) guidelines for linearity, precision, accuracy, robustness, and specificity. The linearity of the method was demonstrated over a concentration range of [insert concentration range here], with a correlation coefficient (r^2) of [insert r^2 value here], indicating a strong linear relationship. The method exhibited excellent precision and accuracy, with relative standard deviations (RSD) below [insert RSD value here] for both intra-day and inter-day analyses.

Additionally, the proposed HPLC method demonstrated its applicability by successfully analyzing Finasteride in various pharmaceutical formulations, including tablets and capsules, with reliable and reproducible results.

Keywords: Finasteride, HPLC method, Quantitative analysis, Validation, Pharmaceutical formulations.

IN-VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF ETHYL ACETATE AND METHANOL EXTRACTS OF LAND SNAIL (*Achatina achatina*) SHELL AGAINST ANTIBIOTIC RESISTANT BACTERIA

Attah FRIDAY

Department of Microbiology, Federal University of Technology Minna, Nigeria

Department of Microbiology, Salem University, Lokoja

Kareem ABDULMALIK

Department of Microbiology, Salem University, Lokoja

Job Olorunoba SAMUE

Department of Microbiology, Federal University of Technology Minna, Nigeria

Garba Daniel EDISHA

Department of Microbiology, Salem University, Lokoja

Jesse Innocent APAMEIO

Department of Biological science, Faculty of Sciences, Taraba State University, Jalingo

Mahmud Mohammed EVUTI

Department of Natural and Applied Sciences, College of Nursing Sciences, Bida Niger State, Nigeria.

Ajanya Benjamin UNEKWUOJO

Department of Microbiology, Salem University, Lokoja

Abdullahi HAMIDU

Department of Microbiology, Federal University of Technology Minna, Nigeria

ABSTRACT

Antibiotic resistance has grown into a significant clinical and public health issue. Effort had been intensified majorly on plant source for antimicrobial. This research aim at using animal source, land snail shell against multidrug resistant gram negative bacterial Isolates. The ethyl acetate and methanol extracts of land snail shell, *Achatina achatina*, African giant snail was tested against the two multiple antibiotics resistant gram negative bacterial (*Salmonella* spp and *Shiegella* spp) isolated from fingernail of students in Salam University. Disk diffusion method was used as well Paper disk was impregnated with 200mL/mL of ethyl acetate and methanol extracts of snail shell. The zone inhibitions for ethyl acetate extract were 14mm and 16mm for *Salmonella* spp and *Shiegella* spp respectively while zone of inhibition of methanol extracts were 13mm and 14mm for *Salmonella* spp and *Shiegella* spp respectively. Both the ethyl acetate and methanol extracts had shown good activities where standard antibiotics failed. However, ethyl acetate extracts have the highest activities in comparable with methanol extracts. Therefore, snail shell extract should be considered as front liner antimicrobial source for antibiotic resistant bacteria.

Key words: Antibiotics, extracts, Snail shell, and Gram-negative bacteria

SEÇİLMİŞ FUTBOL MAÇLARINDAKİ YORUMLARIN KONUŞMA ANALİZİ**Oluwatosin David FATOLA**

Ikire Campus – Faculty of Art and Humanity, College of Humanities and Culture, Osun State University, Osun state, Nigeria

ORCID ID: 0009-0005-9045-1052**Philemon Adedotun SAMAGBEYI**

Ikire Campus – Faculty of Art and Humanity, College of Humanities and Culture, Osun State University, Osun state, Nigeria

ORCID ID: 0009-0000-6270-874X**ÖZET**

Söz edimleri, dilbilimde söylem analizine önemli bir yaklaşım olarak işlev gören bir kavramdır. Bu nedenle söylem çalışmasında, söylemin çalışılabileceği birçok işlevsel yaklaşımdan birinin söz edimleri yoluyla olduğu yerleşik bir gerçektir. Dil bilimindeki geniş çalışmalara rağmen, futbol maçlarının yorumlarını söylem perspektifinden, özellikle de konuşma edimleri spektrumu aracılığıyla araştırmak için dünya çapında çok az girişimde bulunulmuştur.

Bu nedenle bu makale, seçilmiş futbol maçlarına ilişkin yorumları, dilin uygulanmasının dilsel davranışı gerçekleştirmek için nasıl kullanıldığını gözlemleyen söz edimleri perspektifinden incelemektedir. Verilerin analizini yönlendirmek için Searle'ın dilsel biçim ve işlevleri ele alabileceği düşünülen söz eylemi kuramı modeli kullanılmıştır. Yarı final ve final maçlarından oluşan İngiltere Futbol Federasyonu'nun küresel izleyici kitlesine hitap eden maçları, bu çalışmanın verisi olarak kullanılmak üzere bilinçli olarak seçilmiştir. Seçilen futbol maçlarının yorumlarındaki söylem işlevleri, iddialı/temsilcilerin, ifade edicilerin, emir vericilerin ve direktiflerin edimsöz eylemlerini, amaçlı olarak seçilmiş futbol maçlarının yorumlarının söyleminde tutarlılık sağlamak için kullanılan dilsel araçlar olarak yansıtır.

Bu nedenle çalışma, yorumcuların iddialı edimsöz eylemini, edimsöz edimlerinin diğer alt sınıflandırmalarından daha sık yansıttıklarını keşfeder. Bu aynı zamanda yorumcuların dili rapor etmek, taahhütte bulunmak veya söz vermek için kullanmanın yanı sıra farklı edimsöz eylemleri gerçekleştirmek gibi dilsel davranışları bilinçsizce yerine getirmek için nasıl kullandıklarını da açıklar. Ancak çalışma, amaca yönelik olarak seçilen futbol maçlarına ilişkin yorumların, yorumları tutarlı kılan ve söylem işlevlerinin analizi yoluyla söz eylemi analizine tabi kılan dilsel ipuçlarından oluştuğu sonucuna varmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Söz edimleri, edimsöz edimleri, söylem, F.A eşleşmeleri.

A SPEECH ACT ANALYSIS OF COMMENTARIES IN SELECTED FOOTBALL MATCHES

ABSTRACT

Speech acts is a concept in linguistics that functions as a major approach to discourse analysis. Therefore, in the study of discourse, it is an established facts that one of the many functional approaches at which discourse can be studied is through speech acts. Despite vast studies in the linguistic scholarship, paucity of attempts has been given globally to investigate commentaries of football matches from discourse perspective, specifically via the spectrum speech acts.

This article therefore investigates commentaries of selected football matches from the perspective of speech acts, which observes how the application of language is used to fulfil the linguistic behavior. Searle's model of speech act theory which is considered capable of addressing linguistic forms and functions was used to route the analysis of the data. Football Association matches of the English league consisting of semifinal and final matches that hit the global audience were purposively selected to function as the data for this study. Discourse functions in the commentaries of the selected football matches project the illocutionary acts of assertives/representatives, expressives, commissives, and directives as linguistic devices used to achieve cohesion in the discourse of the commentaries of the purposively selected football matches.

The study therefore discovers that commentators project illocutionary act of assertive more often than other sub classification of illocutionary acts. It also accounts for how commentators apply language to unconsciously fulfil linguistic behaviors such as using language to report, commit or pledge as well as performing different illocutionary acts. The study, however, concludes that commentaries of the purposively selected football matches consist of linguistic cues which makes the commentaries cohesive and subject to speech act analysis through the analysis of discourse functions.

Keywords: Speech acts, illocutionary acts, discourse, F.A matches.

WILLIAM SHAKESPEARE'İN VENEDİK TÛCCARI VE FEMI OSOFISAN'IN AŞKININ BENZERSİZ İNDİRİMİNİN KARŞILAŞTIRMALI DUYGU ESASLI PRAGMATİK ANALİZİ

Philemon Adedotun SAMAGBEYI

Ikire Campus – Faculty of Art and Humanity, College of Humanities and Culture, Osun State University, Osun state, Nigeria

ORCID ID: 0009-0000-6270-874X

Oluwatosin David FATOLA

Ikire Campus – Faculty of Art and Humanity, College of Humanities and Culture, Osun State University, Osun state, Nigeria

ORCID ID: 0009-0005-9045-1052

Gloria Opeyemi OMOGATE,

Abuja Campus, Faculty of Humanities, University of Port Harcourt, Port Harcourt, Nigeria

ORCID ID: 0009-0000-7344-126X

ÖZET

William Shakespeare Venedik Taciri, Femi Osofisan'ın Aşkın Farklı Lading'iyle benzer, pragmatik açıdan dikkat çekici temalara sahiptir. Bu benzerliklere rağmen, mevcut çalışmalar temaları iki metnin edebi perspektifinden araştırmıştır. Özellikle seçilen iki metin göz önünde bulundurulduğunda, dilbilimsel açıdan karşılaştırmalı duygu temelli edimbilimsel bir analiz yapmak için çok az çaba sarf edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma, iki seçim metninin duygu temelli temalarını karşılaştırıp karşılaştırmaktadır. Bunun amacı, amaca yönelik olarak seçilmiş metinlerin duygu temelli pragmatik benzerlik ve farklılıklarını küresel olarak ortaya koymaktır.

Dilbilimin duygu temelli temaların biçimlerini ve işlevlerini ele alma kapasitesi nedeniyle, analizi yönlendirmek için Jacob Mey'in pragmatik edim teorisi (pragmeme) kullanıldı. William Shakespeare'in Venedik Taciri ve Femi Osofisan'ın Aşkın Farklı Lading'i bilerek seçilmiştir çünkü ikincisi William Shakespeare'in Venedik Taciri adlı ilkinin bir uyarlamasıdır. İki metindeki bağlamsal temalarla ilgili alıntılar sunuldu ve çok sayıda pragmatik işlevi keşfederek pragmatik analize tabi tutuldu.

Sevgi, hayranlık, güvence, merhamet/bağışlayıcılık, yüksek değer kültürü ve dostluk içeren duygusal tatmin temaları ile nefret, ihanet, yozlaşma/sosyal adaletsizlik, hakaret, korku, öfke ve adalet/intikam içeren duygusal tedirginlik temasına rastlanmaktadır. İki metin. Duygusal tatmin ve duygusal tedirginlik temaları farklı bir bağlama oturtulmuştur.

William Shakespeare'in Venedik Taciri ve Femi Osofisan'ın Aşkın Farklı Lading'i, duygusal tatmin ve duygusal tedirginlik temasını dilsel, sosyo-kültürel, fiziksel ve psikolojik olarak sırasıyla bağlamsallaştırır.

Anahtar Kelimeler: Venedik Taciri, Aşkın Yüklenmesine Benzeri, Pragmatik, Temalar, Uygulama

A COMPARATIVE EMOTION - BASED PRAGMATIC ANALYSIS OF WILLIAM SHAKESPEARE'S *THE MERCHANT OF VENICE* AND FEMI OSOFISAN'S *LOVE'S UNLIKE LADING*

ABSTRACT:

William Shakespeare's *The Merchant of Venice* has a similar volume of pragmatically salient themes with Femi Osofisan's *Love's Unlike Lading*. Despite these similarities, existing studies have explored themes from literary perspectives of the two texts. Little effort has been made to conduct a comparative emotion-based pragmatics analysis from the perspective of linguistics, particularly when considering the two selected texts. This study, therefore, compares and contrasts the emotion-based themes of the two chosen texts. The purpose for this is to globally establish the purposively selected texts' emotion-based pragmatic similarities and differences. Due to the considered capacity of addressing linguistics forms and functions of emotion-based themes, Jacob Mey's pragmatic theory of pragmatic act (pragmeme) was used to route the analysis. William Shakespeare's *The Merchant of Venice* and Femi Osofisan's *Love's Unlike Lading* were purposively selected because the latter is an adaptation of the former, which is, William Shakespeare's *The Merchant of Venice*. Excerpts related to contextual themes in the two texts were presented and subjected to pragmatic analysis, exploring numerous pragmatic functions.

The themes of emotional satisfaction (accommodating love, admiration, assurance, mercy/forgiveness, highly esteemed culture and friendship) and the theme of emotional perturbation (incorporating hatred, betrayal, corruption/social injustice, insults, fear, anger, and justice/vengeance) are found in the two texts. The themes of emotional satisfaction and emotional perturbation are distinctively contextualized.

William Shakespeare's *The Merchant of Venice* and Femi Osofisan's *Love's Unlike Lading* contextualize linguistically, socio-culturally, physically and psychologically, the theme of emotional satisfaction and emotional perturbation in respective order.

Keywords: *The Merchant of Venice*, *Love's Unlike Lading*, Pragmatics, Themes, Pract

ELECTROCHEMICAL MEASUREMENT, ADSORPTION BEHAVIOUR AND THERMODYNAMIC STUDIES OF *NYMPHAEACEAE* AND *ALOE BARBADENIS* IN THE CONTROL OF MILD STEEL CORROSION IN ACID MEDIUM (H₂SO₄)

Lawal A.

Department of Chemistry, Federal University of Technology Owerri, Imo state.

Galadanchi K.M & Bala M.

Department of Pure and Industrial Chemistry, Umaru Musa Yaradua University Katsina, Katsina State.

ABSTRACT

Electrochemical measurement and thermodynamic studies of the corrosion inhibition properties of the ethanolic extract of *Nymphaeaceae* (Water lily leaves) and *Aloe barbadensis* (Aloe vera) plants on mild steel in a 1M H₂SO₄ solution were investigated using weight loss and potentiodynamic polarization. The compilation of the inhibition performance calculated using the electrochemical measurement method under various conditions was extensively outlined. The plant extracts have shown effective inhibiting behaviour, with results of up to 80% and 77% for water lily and aloe vera, respectively. The extracts were found to function as mixed inhibitors, with both anodic and cathodic polarization effects. Thermodynamic studies elucidated the nature of the inhibition process. The adsorption of the plant extracts on the surface of the mild steel was found to follow the Langmuir, Freundlich, Temkin, and Flory-Huggins isotherms. Thermodynamic parameters, including Gibbs free energy (ΔG°), enthalpy change (ΔH°), and entropy change (ΔS°), were calculated to assess the spontaneity and mechanism of the inhibition process.

Keywords: Gibb's free energy, Electrochemical, *Nymphaeaceae*, *Aloe barbadensis*, Eco-friendly, Thermodynamic.

RICE HUSK: A POTENTIAL BIOMASS SOURCE FOR ELECTRICITY GENERATION IN EBONYI STATE, SOUTH EASTERN NIGERIA

Igbo, Michael ELEM*

Physics Research Unit, Department of Science Laboratory Technology, Akanu Ibiam Federal Polytechnic Unwana, Ebonyi State, Nigeria.

Chima, Abraham IHEANYICHUKWU

Department of Industrial Physics, Enugu State University of Science and Technology, Enugu, Nigeria.

Chikeleze PRAISE

Department of Industrial Physics, Enugu State University of Science and Technology, Enugu, Nigeria.

ABSTRACT

Presently, the energy situation in Nigeria and its component states are such that require urgent attention because of its critical role in the overall development of any nation. Nigeria's energy sector has been ailing for the past two decades due to its excessive dependency on petroleum and lack of diversity in energy sources in the energy supply mix. To address this huge energy gap, biomass conversion power plant (BCPP) is considered as a "bridging solution"- allowing waste product to be used to generate power as an alternative to the high-emitting fossil fuels. Thus, this study was conducted to estimate the electrical energy potential of rice husk (RH) generated biomass within Ebonyi State, South East, Nigeria. RH accounts for approximately 20-23% of the total paddy rice weight with about 10 – 12% moisture. Presently, Ebonyi State produces about 300,000 metric tons (300,000,000Kg) of RH annually. The average percentage mass of the RH sample was calculated to be 21.33%. The BCPP analyzed result yields an average moisture and energy content (HHV) of 2.6% and 14.80MJ/Kg with a corresponding electricity output of 70.39KWh. From the BCPP result, the electrical energy potential of RH currently generated within the state was estimated to be 214.29MW per annum. This is a clear indication of the huge prospects that lie in the use of RH as feed stock for power generation within the State.

Keywords: Rice Husk, Biomass Energy, Biomass Conversion Power Plant, Electrical Energy Potential, Gasification.

THE PRINCIPLES OF PUBLIC ADMINISTRATION AND THE EU INTEGRATION PATH IN ALBANIA

Msc. Elda BAGAVIKI

The Principles of Public Administration and the EU integration path in Albania

ABSTRACT

The European Commission (EC), in its 2014 and 2018 Enlargement Strategies, underscored the importance of public administration reform (PAR) as one of the "fundamentals first" areas of the EU enlargement process. The Western Balkans region holds significant geostrategic importance for the EU, as evidenced by the ongoing accession negotiations. The emphasis on addressing reforms in the domains of the rule of law, fundamental rights, and good governance underscores their critical role in shaping the future prospects of these countries within the EU.

This research paper explores the principles of public administration and their vital role in shaping good governance, particularly within the context of European Union (EU) integration in Albania. Good public governance is considered instrumental in fostering economic growth, enhancing competitiveness, and improving the overall quality of life. Central to this concept are democratic governance and the rule of law, which necessitate capable, accountable, and effective public administrations.

The methodology employed in this paper includes comprehensive desk reviews of EU and Albania legislation, regulations, and reports, with a focus on the most recent documents available. These analyses serve as critical tools for assessing the progress and effectiveness of public administration reform efforts in Albania and provide valuable insights for policymakers, practitioners, and scholars interested in the region's journey toward EU integration and good governance. Additionally, the paper shows the actual implementation of these reforms and their subsequent outcomes, shedding light on how public administrations perform in practice.

Key words: public administration; public governance; EU Integration

Introduction

The evolution of public administration principles is a complex and dynamic process that has shaped the very essence of governance systems worldwide. This research paper explores into the public administration principles, their historical development, and their pivotal role in

shaping governance practices in Albania. While these principles have been cultivated over time, this study highlights their manifestation and significance within the context of the European Union (EU) and its candidate countries, focusing in Albania's case.

Traditionally, public administration principles have been regarded as pragmatic and normative guidelines that govern the functioning of governmental bodies. However, it wasn't until 1927, with the publication of W.F. Willoughby's seminal work "Principles of Public Administration," that these principles began to be systematically outlined. Among the foundational principles highlighted by Willoughby were economy and efficiency, transparency and accountability, participation and pluralism, subsidiarity, and effectiveness and effectiveness. In addition to these core principles, integrity, professionalism, and ethical behavior have come to be recognized as integral components of public administration. These principles serve as the foundation of good governance, outlining the essential requirements that governments must meet to ensure the effectiveness, efficiency, and equity of their policies and programs.

The European Union, in its mission for integration and harmonization, has embraced these principles as fundamental to its vision of governance. Consequently, the EU has established a comprehensive framework of standards that define good public administration within its member states.

This paper aims to shed light on the standards that EU candidate countries are expected to adhere to in order to align their public administrations with those of EU member states. Rooted in SIGMA's extensive work on public administration reform, with a focus on civil service development and administrative control in Central and Eastern European countries, this research outlines a significant portion of the methodology employed by SIGMA to assess the public administration capacities of countries like Albania.

Moreover, the EU emphasizes that the pillars of EU integration rule of law, economic governance, and public administration reform are inevitably linked. Over time, public administrations in Albania have made gradual improvements in their capacities and performance, buoyed by the implementation of these principles.

As the EU continues its efforts to strengthen the European Administrative Area in Albania, this paper aims to contribute to the ongoing dialogue surrounding the convergence of public administration standards among EU member states and their candidate countries. In doing so,

it endeavors to shed light on the intricate journey of harmonizing public administration principles and fostering good governance practices across the European landscape.

Theoretical framework of the Principles of Public Administration

The theoretical framework of public administration has evolved significantly throughout the 20th century, characterized by a shift from pragmatic and normative approaches to more theoretical considerations (OECD, 2019). Unlike some social sciences, public administration initially developed without a strong emphasis on an overarching theory, primarily focusing on practical aspects. It wasn't until the mid-20th century, with the dissemination of Max Weber's theory of bureaucracy, that significant interest in a theory of public administration emerged. However, much of the subsequent bureaucratic theory primarily addressed the private sector, with limited effort to relate organizational principles to political theory (Willoughby.F.W, 1927).

One prominent principle that has consistently underpinned public administration is the pursuit of economy and efficiency in the provision of public services. This objective has often been the central focus of administrative reform efforts. Despite the growing concern for other values such as responsiveness to public needs, justice, equal treatment, and citizen involvement in government decisions, efficiency remains a major goal in public administration.

Efforts to enhance efficiency and effectiveness have frequently centered around questions of formal organization. Various organizational principles, some originating from the military and others from private business, have been applied to address administrative challenges. These principles encompass aspects such as organizing departments based on common purposes, grouping similar activities, equating responsibility with authority, ensuring unity of command, limiting the number of subordinates reporting to a single supervisor, distinguishing between line and staff activities, employing management by exception, and establishing a clear chain of command and responsibility.

Critics have argued that these organizational principles may be applicable only as rough guidelines and that their relevance varies across different organizational situations. Nevertheless, these principles continue to exert influence on public administration practices.

Personnel management has also been a significant focus in administrative reform, often entailing civil service reform with an emphasis on meritocracy. Historically, merit-based selection through competitive examinations and promotion based on merit have been central

tenets. Over time, considerations beyond intellectual merit, including personal attitudes, incentives, personality, personal relationships, and collective bargaining, have gained attention (Page, C Edward; Chapman B; Mocher, C Fredeick, 1998).

Budgeting has emerged as a principal tool for planning, prioritizing, managing, and controlling public programs. The budget plays a pivotal role in connecting the executive with the legislature, facilitating legislative oversight, and ensuring accountability. The control over budgets has historically been a contentious issue, particularly in Western democracies, where it has represented a key aspect of the relationship between rulers and citizens.

In recent years, the classical approach to public administration has been challenged by the recognition that administration is not simply the implementation of policies determined by others. Administrators are increasingly involved in policy formulation and value-laden decisions, blurring the boundaries between administration, policy, and politics (OECD, 1999). This realization has raised questions about how to ensure responsible and responsive policy decisions by career administrators and how to coordinate their work with elected or appointed officials, particularly in democratic states.

The emergence of economic planning techniques, increased emphasis on social indicators, and the recognition of the importance of human relations within organizations have further shaped the field of public administration. Economic considerations, including cost-benefit analysis, have played a significant role in decision-making processes. Moreover, human relations and organization development have challenged traditional administrative hierarchies and practices, focusing on factors such as individual and group behavior, attitudes, and interpersonal communication.

Citizen participation in government has gained momentum, particularly during the 1950s and '60s, as a response to perceived government unresponsiveness to citizens' needs. This has led to various experiments aimed at involving citizens or their representatives in governmental decision-making processes, promoting decentralization, and sharing authority with citizen groups.

A more recent development in public administration is the public policy approach, which emphasizes the examination of how each stage in policy development influences the overall impact of policies. This approach considers how problem identification, decision-making processes, and policy evaluation shape policy outcomes. It recognizes the inherent interplay

between policy, administration, and politics, particularly in cases involving contentious public policies.

The internationalization of public administration has been marked by increased exchange of ideas and experiences among nations. Organizations like the International Institute of Administrative Sciences (IIAS) have facilitated this exchange, fostering collaboration and the sharing of administrative knowledge. International experiences have highlighted the importance of effective administration in national development and underscored the need to adapt administrative practices to changing societal contexts.

Public administration has transformed significantly, moving beyond mere implementation to becoming a key driver of planned change in rapidly evolving societies. Government's role has expanded to include innovation, prioritization of social and economic objectives, and entrepreneurial activities, posing immense challenges in terms of planning, organization, coordination, management, and evaluation of public programs and services.

The principles of public administration and European Union (EU)

The connection between the principles of public administration and European Union (EU) integration is a crucial aspect of the accession process for countries aspiring to join the EU (EC, 2020). EU Member States require their national public administration institutions to implement and enforce the *acquis communautaire*, which encompasses the entire body of EU legislation. As such, adherence to these principles is a fundamental requirement for EU membership.

Countries like Albania seeking EU membership must reform their public administrations to meet the Copenhagen and Madrid criteria for accession. While the *acquis communautaire* covers most areas of government, there is no specific *acquis* for setting standards of horizontal governance systems or national public administrations (EC, 2014). However, a consensus has emerged among democratic states regarding key components of good governance, including rule of law principles like reliability, predictability, accountability, and transparency, as well as technical and managerial competence, organizational capacity, and citizen participation (Hoxhaj, 2018).

This consensus has laid the foundation for shared principles of public administration among EU Member States, giving rise to the concept of a "European Administrative Space" (EAS). The EAS represents a set of common standards for public administration, defined by law and enforced through procedures and accountability mechanisms. While the EAS is not formally

part of the *acquis communautaire*, it serves as a guiding framework for public administration reforms in candidate countries. (OECD, 2019)

In EU Member States, these principles are often embedded in administrative laws, such as administrative procedures acts, administrative process acts, freedom of information acts, and civil service laws. The extent to which a candidate country like Albania adheres to these principles and complies with EAS standards is indicative of its national public administration's capacity to effectively implement the *acquis communautaire*.

Courts play a pivotal role in refining these standards, and traditionally, administrative performance standards have been defined within the national boundaries of sovereign states. However, within the EU, this process is becoming increasingly supranational, with the European Court of Justice playing a key role in defining shared mandatory administrative standards across Member States (Hoxhaj, 2018). The emphasis is not on homogenizing administrative institutions but on ensuring that national public administrations recognize and adhere to principles and standards shared by EU Member States.

The paper aligns with the European Commission's emphasis on a merit-based approach to EU accession, focusing on objective criteria for Albania. It allows Albanian government and citizens to compare their policies, practices, and outputs with those in the Western Balkan region, of OECD and OECD-EU counterparts across various public governance areas (OECD, 2020). The data reveal that the most significant gap between the Western Balkans and OECD-EU countries is in the area of the rule of law, with challenges in trust in judiciary and law enforcement, systemic corruption, and the realization of fundamental rights (SIGMA, 2020). Progress has been made in some sub-areas, such as external audit, public procurement, and gender representation in politics.

However, the data also show that progress is uneven, and governments must continue their reform efforts, particularly in areas with lower performance. Economic competitiveness, for instance, is affected by factors beyond the control of specific ministries, highlighting the need for a holistic approach. The path to EU integration is characterized by a focus on "fundamentals first" as a coherent package rather than a chapter-by-chapter approach.

Despite specific challenges faced by Albania's and other Western Balkan leaders, evidence-based action plans and the use of performance indicators are essential for tracking progress. While this paper provides a regional baseline in key public governance areas, there are still measurement gaps, particularly in measuring outcomes and results. International and regional

organizations should continue addressing these challenges to support government efforts and global policy dialogue.

Strategic framework for public administration reform (PAR) in Albania (the National PAR report)

The National PAR Monitor 2021/2022 report for Albania is part of a regional effort to monitor the implementation of public administration reform (PAR). The regional approach aims to foster positive peer pressure among countries, build regional monitoring capacities, and share knowledge and experiences within civil society and between governments and civil society. This report, covering the period from February 2022 to September 2022, presents the results of monitoring efforts conducted by the IDM research team (IDM, 2023).

The methodological framework for this report combines quantitative and qualitative sources of evidence, with the SIGMA principles serving as the foundation for monitoring work. While similar work is conducted by SIGMA/OECD and the European Commission, this report focuses on the civil society perspective regarding PAR implementation, assessing SIGMA principles and indicators that gauge civil society and public perceptions of key issues such as transparency, accountability, and inclusiveness in policymaking.

The report uses 23 indicators to measure PAR developments in six areas: (1) strategic framework for PAR, (2) policy development and coordination, (3) public service and human resource management, (4) accountability, (5) service delivery, and (6) public finance management. For each area, the report provides an assessment for each indicator, a summary of findings, and recommendations for future action.

In the area of policy development and coordination, the report assesses the transparency of government reporting and decision-making, the utilization of civil society policymaking recommendations, and the inclusiveness of civil society organizations (CSOs) in the decision-making process through public consultations. It found that while there have been some achievements in the regulatory framework for public consultations, Albania's government reporting on key documents related to PAR has been lacking. Central government institutions have started to publish periodic public consultation reports, but they do not consistently apply the provisions of the Law on Public Notification and Consultation, nor do they proactively engage CSOs in the consultation process.

The report highlights a decline in the referencing of CSO findings in Albania's government policy documents compared to the previous monitoring cycle. It also notes that the formal

political- and technical-level fora for PAR coordination do not meet frequently, and no records of their meetings are published. The report emphasizes that PAR discussions mainly occur with international donors and partners, excluding civil society from effective participation.

Transparency and accountability remain fundamental weaknesses, affecting access to information and the publication of information related to government activities. The report also raises concerns about the establishment of SASPAC (Strategic Advisory and Support Platform for Administrative Capacities), highlighting a lack of transparency and accountability surrounding its operations.

The report indicates that Albania's progress in PAR has been stagnant, with some improvements in service delivery and public consultation planning. It underscores the need for a comprehensive approach to public administration reform in Albania, with a focus on transparency, accountability, and improving the policymaking and coordination structures within the civil service. The report emphasizes that PAR should receive greater attention and prioritization, especially in the context of EU accession and good governance criteria.

Bibliography

- Charron, N., C. Dahlström and V. Lapuente. (2016). Measuring Meritocracy in the Public Sector in Europe: a New National and Sub-National Indicator. *European Journal on Criminal Policy and Research*, Vol. 22, pp. 499–523., <https://doi.org/10.1007/s10610-016-9307-0>.
- EC. (2014). *Enlargement Strategy and Main Challenges 2014-15*. Brussels: European Commission.
- EC. (2020). *Economic criteria for joining the EU*. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/international-economic-relations/enlargement-and-neighbouring-countries/enlargement/economic-accession-criteria_en#readmore.
- Hoxhaj, A. (2018). *The new EU rule of law initiative for the Western Balkans*. Aspen Institute.
- IDM. (2023). *National PAR report*. Tirana: Institute for Democracy and Mediation.
- OECD. (1998). *Sustainable Institutions for European Union membership, see SIGMA papers 26*. Paris.
- OECD. (1999). *European Principles for Public Administration; SIGMA papers, Nr 27*. Paris: <https://doi.org/10.1787/20786581>.
- OECD. (2019). *Methodological Framework for the Principles of Public Administration*. <http://sigmaweb.org/publications/Methodological-Framework-for-the-Principles-of-Public-Administration-May-2019.pdf>.: OECD Publishing.
- OECD. (2020). *Government at a Glance: Western Balkans*. Paris.
- Page, C Edward; Chapman B; Mocher, C Fredeick. (1998). *Public administration*. University of North Carolina School of Government.

Sanfey, P. and J. Milatovic. (2018). *The Western Balkans in Transition: diagnosing the constraints on the path to a sustainable market economy*. EBRD.

SIGMA. (2020). *Monitoring Reports*. <http://www.sigmaweb.org/publications/monitoring-reports.htm>.

Willoughby, F.W. (1927). *Principles of public administration*. Baltimore: The John Hopkins Press; pp 720.

SIMULATION OF THE PERFORMANCES OF SNS LAYERS PREPARED BY “ SCAPS-1D ” SOFTWARE

LAHOUEL Asma

Department of Materials Technology, University of sciences and technologies USTO, Oran, Algeria

ADNANE Mohamed

Department of Materials Technology, University of sciences and technologies USTO, Oran, Algeria

KOUDJETI Samira

Department of physics, University of sciences , Tlemcen, Algeria

ABSTRACT

In our current research, SCAPS-1D software 30 – 32 , as a powerful and valuable numerical simulation tool to recognize and clarify the physical phenomena arising in photovoltaic devices, was utilized to simulate and evaluate our inorganic solar cells. The light intensity of AM 1.5 light spectrum (100 mW/cm^2), as standard testing conditions (STC), were employed in all SCAPS-1D simulation calculations. Here, impact of bandgap, thickness, and carrier concentration of both the absorber and window layers on the solar cell fundamental parameters were analyzed intensely where different values for input variable were used to obtain optimum values to have higher performance of solar cell devices. Recently, tin monosulfide, SnS, belonging to IV–VI group compound has received more attention due to its exciting properties, which are quite favorable for the fabrication of low-cost and low-toxic optoelectronic devices. It is a potential candidate particularly in the development of photovoltaic devices, lithium micro-batteries, near-infrared detectors, photo-detectors, and commercial semiconductor sensors. Its constituent elements, tin (0.00022% in Earth's crust) and sulphur (0.0042% in Earth's crust), are copious in nature and are non-toxic. The common problems in thin films of SnS concern the stoichiometry, surface topography, purity, suitable bandgap, high optical absorption coefficient, low resistivity, high carrier density and mobility. Other than this, the development of compatible low-resistive and thermally stable Ohmic contacts to SnS thin films is one of the crucial challenging tasks for device fabrication. The aim of this work is to Simulation of the Performances of SnS Layers Prepared by “ SCAPS-1D” simulator for the photovoltaic application of p-SnS/n-SnO₂ heterojunctions.

Key words : SnS, thin films, Scaps-1D, Earth abundant, non-toxic.

MATHEMATICAL MODELLING OF BACTERIAL MOTION ON RHEOLOGICAL LAYER OF SLIME

Zeeshan ASGHAR

Department of Mathematics and Sciences, College of Humanities and Sciences, Prince Sultan University, Riyadh 11586, Saudi Arabia

ABSTRACT

Soft nano-robots are transportable in hydrodynamic environment (governed by Stokes equations) just like propelling spermatozoa in female genital tract. In biomedicine these artificial crawlers which are useful for drug delivery, diagnostic, or therapeutic purposes are controlled via electric and magnetic sensors. In addition to the fluid rheology these external forces tend to reduce/enhance the speed of sperm cells to control the fertility. To investigate such effects on active swimmer we calculate the speed of an undulating sheet propelling through non-Newtonian fluid. The swimmers are assumed to be bounded in a multi sinusoidal channel with electric effects. After utilizing Galilean transformation, dimensionless variables, stream function, low Reynolds and long wavelength approximation on momentum equation one arrives at the fourth order ordinary differential equation with four boundary conditions involving two unknowns i.e. flow rate and organism speed. This BVP is solved numerically via MATLAB 2022a. Unknowns satisfying the dynamic equilibrium conditions are simulated via modified Newton-Raphson method. Consequently, work done by the microorganism is also computed.

Keywords: Stokes equations, Electric force, Galilean transformation, non-Newtonian fluid, Newton-Raphson method.

HARMFUL ALGAL BLOOMS: A GLOBAL CHALLENGE

Eman NAEEM*
Syed Makhdoom HUSSAIN
Danish RIAZ
Zubair-ul-Hassan ARSALAN
Adnan KHALID
Muhammad FAISAL
Muhammad AMJAD
Adan NAEEM

Fish Nutrition Laboratory, Department of Zoology, Government College University, Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

Harmful algal blooms (HABs), an unchecked growth of algae, have become more prevalent and widespread over the past decades. These HABs produce biotoxins which has resulted in loss of biodiversity, fisheries as well as economy. Marine HABs belongs to dinoflagellates and diatoms whereas cyanobacteria are freshwater HABs. This review is the global overview of toxic generas of algae, it's causes, impacts and particular attention is given to it's mechanisms. Eutrophication, climate change and ballast water transport are the main reasons for the dispersion of HABs. Various outbreaks of this wreaking havoc have been and continue to be reported on the entire globe that critically damage the terrestrial and aquatic life. To combat the deleterious effects, its monitoring and control is requisite. New strategies for the management, mitigation, and control of HABs should be developed to make them more cost effective and environment friendly.

Keywords biotoxins, eutrophication, monitoring, mitigation

PROPAGATION PREDICTION FOR RF LOS IN 5G NETWORKS VIA LINK BUDGET DESIGN

Anwar Hassan IBRAHIM

Department of Electrical Engineering, College of Engineering Qassim University, Mulaidah, Saudi Arabia, 51452, Qassim

ABSTRACT

Link budget design of effective wireless links for RF LOS in 5G networks needs careful consideration of various factors that cause crucial signal loss. The main objective of this paper is to provide a comprehensive study of the key mechanisms involved in LOS for 5G networks via the link budget design process and planning to improve a set of links using point-to-point (PTP) condition through emerging its strategy for handling a fixed wireless Local area networks (WLAN) service. A MATLAB software is adapted to creating vertical scenarios for point-to-point link LOS for 5G networks through radio frequency range (2.5GHz - 3.5 GHz (CBRS)) considering several path loss models (Free Space Path Loss, COST 231 Walfisch-Ikegami, Extended Hata (EHATA), and ITU-R P.1411-9). Precoding and Postcoding techniques are used in this scenario to explore the propagation prediction and advanced signal dispensation to enhance the overall link budget through several interference conditions. This mechanism is talented in describing the effect of path loss in various situations and predictable performances according to the designated system parameters. In conclusion, the link budget consideration for 5G PTP, depends on several factors, including frequency, distance between antennas, and the actual environmental scenario. This created software customized to generate different environment conditions with auto antenna height design and suitable distance between them. Hence, an accurate evaluation system for link budget related to 5G network performance and optimization has been initiated significantly.

Keywords: Path Loss, Line of Sight, RF 5G Link Budget, Link Planning Tools, Propagation models Prediction.

EXTRACTION OF GEOTHERMAL ENERGY FOR POWER GENERATION IN NIGERIA (A CASE STUDY OF OTOROGU GAS FIELD)

Usuolori Oghenevieze Blessed ASAIJE

School Of Engineering And Engineering Technology

Department Of Petroleum Engineering Federal University Of Technology, Owerri

ABSTRACT

This study investigated both the technical and economical aspect of geothermal energy as a resource for electricity production. The technical aspect/investigation is based mainly on identifying the resource temperature of Utorogu gas plant. In the economic section of this study, the impact of resource depth variables or factors that determine the overall geothermal well and plant construction costs are analyzed. Within each variable, geothermal power plant cost factors are calculated and subsequently the Levelized cost of electricity (LCOE) was calculated and \$84.7236/MWh was obtained. The payback time of 29 years was obtained for the project. It was also observed that, in the design of the Downhole Heat Exchanger, increase in the length and diameter causes increase in the quantity of electrical power generated. From the Plots, it can be deduced that the working fluid known as the secondary fluid with very low temperature should be selected for use since it produces greater amount of electrical power. In the same vein, it was observed that in regions with increase in the temperature of the inlet geothermal fluid produces greater amount of electrical power. It is therefore pertinent to site geothermal wells in regions of high geothermal temperatures. The result of the study shows that the temperature of the geofluid at the study site is 137.5⁰C and this shows that Utorogu gas plant region is a geothermal resource suitable for Binary power plant usage, for the generation of electrical power. Consequently, the results of the study shows that electrical power generation from geofluid of Utorogu gas plant is viable. On the economic aspect of the study, the result shows that the total project from the abandoned gas well cost, is \$621,243,920 while the total project cost for using a fresh well for geothermal power generation is \$23,950,400,000. Although it will take about 29 years to recover the money invested, the project is worth embarking upon since it is economically friendly and is a source of a stable form of power generation, which is a sure source of economical development in many other areas, like in technological advancement and industrialization. It is also a means of employment for our youths which will help put a check on youth restiveness in our country.

IMPACT OF KHALISTAN RADICALISM ON INDIA - CANADA BILATERAL RELATIONS – A CASE STUDY

Mr. Ashwin Annamalai. M.

B.Com – LLB Student, Chettinad School of Law, Chettinad Academy of Research and Education, Chennai, India.

Prof. Jayashankar.J.

Assistant Professor in Commerce, Chettinad School of Law, Chettinad Academy of Research and Education, Chennai, India.

ORCID ID: 0000-0001-6274-9672

ABSTRACT

Bilateral relations can be referred as the relationship between two sovereign states in all spheres including political, economical, and cultural relations. The bilateral relationship between India and Canada is also known as Indo-Canadian relations. Canada and India have longstanding bilateral relations built upon shared traditions of democracy, pluralism, and strong interpersonal connections. Canada is home to one of the largest communities of Indian origin, with approximately 4% of Canadians being of Indian heritage (1.3 million people). The deep cultural and political ties between Canada and India are strengthened by a growing network of official dialogues, agreements, memoranda of understanding and working groups. This is the detailed case study of bilateral relation issue between India and Canada. This recent issue's base has high impact of Khalistan movement. These paper work states the detailed background of issue, reason for the issue and also how it effected other related things. In particular, this case highly speaks about the political, economic, regional and internal, external factors for two countries. There is a vast history behind the two friendly countries and a religion where these three meets in a particular point. Followed that to check the anti-activism in Canada, movement's impacting in trade and economy. Finally, this paper confines with the valuable suggestions and opinion about this issue.

Keywords: Bilateral Relations, Indo-Canadian Relations, Khalistan Movement, Economic Cooperation, Diaspora Connections.

SIMPLE NOVEL WAYS FOR EFFICIENT REMOVAL OF INDIGO CARMINE BY ION-EXCHANGE PROCESS ONTO BASIC RESIN AND BROMOCRESOL GREEN BY ADSORPTION TO CITRIC ACID BINDED HYACINTH BEAN HUSK: CHROMATOGRAPHIC ELUTION APPROACH

**Bindushree T. N.
Rajendraprasad N.***

PG Department of Chemistry, JSS College of Arts, Commerce and Science (A Research Centre Recognized by University of Mysore), Mysuru-570 025, Karnataka, India

ABSTRACT

Indigo carmine (IC) and bromocresol green (BCG) are two sulfonephthalein dyes used widely in textile and food industries and also as tracking agents for DNA agarose gel electrophoresis and sol gel matrices. Post usage delivery of these dyes to water bodies certainly create the harmful situation to aquatic lives and thus the removal of even their little quantities play significant role. Simple column chromatographic method has been employed to remove IC by ion-exchange and BCG by adsorption mechanism. A basic anion exchange resin has been evolved out as the most selective and appropriate exchanger for IC. Whereas, the BCG has been effectively demonstrated for its removal using citric acid binded haysinth bean husk as an adsorbent. The scanning electron microscopic images (SEM) have confirmed the citric acid binding and dye adsorption onto the adsorbent surface. Experimentally it has been found that at room temperature 1 g of resin showed removal of > 95% of IC up to 150 $\mu\text{g/mL}$ at the pH range from 9 to 10; 0.25g of husk showed removal of 96.6% BCG at pH 2-3 under 1 mL/minute flow rate. The ion-exchange capacity has been determined and reported for wet resin. Experimental parameters like effect of initial dye concentration, thermodynamic studies, contact time, flow rate have been optimized. The thermodynamic aspects viz, the change in Gibbs free energy, enthalpy and entropy of the exchange and adsorption have been calculated and reported. The isothermal studies indicated efficient exchange of IC over the studied concentrations of IC. The reversibility of the exchange process has been ascertained using neutral sodium nitrite. The experimental kinetic isotherm models have also been studied and results reported.

Keywords: Ion exchange, adsorption, dye removal, column chromatography, indigocarmine, Hyacinth bean husk.

FIELD AND GEOCHEMICAL FEATURES OF GRANITOIDS AROUND ANGUWAN LAMBU, NORTH CENTRAL NIGERIA

Umar ZAHRADEEN

Aliyu Taliyawa USMAN

Modibbo Adama Univerity, Yola

ABSTRACT

A geological field mapping of the area around Anguwan Lambu, part of Keffi sheet 208NE which covered an area extent of about 25km² was carried out on a scale of 1: 25,000. The area lies within latitude 8^o46'00"N to 8^o51'00"N, and longitude 7^o52'00"E to 7^o57'00"E. The research was aimed at studying the field and geochemical features of the granitoids around the area and hence, to determine the lithological and structural features of the deferent rock types, to determine the trace and major element content of the rocks, to determine the origin and tectonic setting of the rocks and to determine the economic potential of the granitoids in the study area. The method of study involve the identification of lithological and structural features of the deferent rock types, sampling, and analyzing the samples for petrographic and geochemical analysis. The geological mapping carried out revealed three major lithologic unit namely: granite, granite gneiss, and pegmatite. Structural features observed include fault, joints, foliation and fold. Rose plots of these features shows a dominant NE-SW trend. Petrographic analysis reveal that, the granite have mineral assemblage of quartz, biotite, and microcline, while the granite gneiss have mineral assemblage of quartz, biotite and plagioclase. Geochemical analysis of the rock units shows similar geochemical characteristics, indicated by a wide range in SiO₂, slightly linear major elements trends and progressive rise in SiO₂, Al₂O₃ and K₂O ratio. Based on field, petrographic and geochemical features, the granite and granite gneiss of Anguwan Lambu high were generated in collision related tectonic setting (pan African Orogeny) and generally related to a common source by fractional crystallization. The mineral resource within the study area are economically potential for industrial and construction purposes.

STUDY OF THE INHIBITION EFFECT OF NEW DERIVATIVES OF HYDRAZINE AND PHENYLHYDRAZINE ISATIN ON MILD STEEL CORROSION IN 1M HCL

Nohaila RHARMILI
Youssef Kandri RODI
Fouad Ouazzani CHAHDI
Amal HAOUDI

Laboratory of Applied Organic Chemistry, Faculty of Science and Techniques, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, B.P. 2202, Routed 'Imouzzar, Fez 30050, Morocco

Ahmed Mazzah
University of Lille, CNRS, USR 3290, MSAP, Miniaturization for Synthesis, Analysis and Proteomics, F-59000 Lille, France;

ABSTRACT

Mild steel is a preferred material in many industries. Its excellent mechanical properties and low cost make it widely used as a building material for piping and in oil and gas production, such as conduit tubes, downspouts, and transport tubes. However, mild steel has suffered from corrosion attack in industrial applications, in particular from the hydrochloric acid attack, which is widely used in the industry for acid cleaning, descaling, pickling. The most frequent method for retarding metal corrosion is the use of corrosion inhibitors as it requires no special equipment. The majority of inhibitors destined for this use are organic compounds, which possess coordination sites to coordinate with metals. Such sites of coordination may contain multiple bonds and heteroatoms like nitrogen, sulfur, and oxygen. These inhibitors reduce corrosion by blocking the active corrosion sites and form a protective layer by complexing on the metal surface; One choice would be a compound based on the indole; Indole and its derivatives have important functionalities due to their ability to interact strongly with the metal surface, also there are widely used in the medical field they have antimicrobial; anticancer; antifungal; anti-inflammatory ; and anti-tuberculous activities. Several isatin derivatives (indol-2,3-dione) have been proposed as efficient corrosion inhibitors for copper, aluminium, and steel. Besides, the use of surfactants in an acidic medium is an effective and relatively inexpensive method of preventing corrosion of metallic surfaces; The aim of this work was to synthesize a surfactant derived from isatin and to study their anti-corrosive properties of mild steel in a 1 M HCl medium. The detailed study of the surfactant was carried out using weight loss, electrochemical impedance spectroscopy (EIS), and potentiodynamic polarization methods. The corrosion inhibition mechanism and the mode of adsorption of inhibitor compound on mild steel were also assessed.

Keywords: isatin; hydrazones ; phenyl hydrazone ; EIS ; Corrosion ; potentiodynamic polarisation .

RECONCEPTUALIZATION OF TIME & PHYSICAL MANAGEMENT OF THE TEACHING PROCESS DURING ONLINE TEACHING, PROBLEMS AND STRATEGIES

Dr. Lenida LEKLI

University of Elbasan “Aleksandër Xhuvani”, Faculty of Humanities, Department of Foreign Languages, Albania

Dr. Ardita DYLGJERI

University of Elbasan “Aleksandër Xhuvani”, Faculty of Humanities, Department of Foreign Languages, Albania

Dr. Fatos GJATA

University of Elbasan “Aleksandër Xhuvani”, Faculty of Humanities, Department of Foreign Languages, Albania

Dr. Elvin RADA

University of Elbasan “Aleksandër Xhuvani”, Faculty of Natural Sciences, Maths Department, Albania

ABSTRACT

The outbreak of pandemic during 2020 was accompanied by a broad variety of social, economic and educational challenges which indisputably influenced the course of our educational system through the insertion of technology in everyday school and university practices. IT courses have always been part of the university curricula in most teaching study programs, but under pandemic outbreak, technology was to be used as a mandatory means of instruction not as a supplementary source of instruction in support of the teaching and learning process. Under such circumstances, *physical and time* classroom management were treated from another dimension matching the technological requirements and didactic goals, urging the need for the development of student teachers capacities at an earlier period of time, before starting their professional career in teaching. Therefore, in order to fill somewhat these gaps for our students, studying at the University of Elbasan, Master level, there was implemented a two-year-project titled “*Teaching during pandemic: Capacity building of the future teachers, master students, in a combined teaching process through in-class and distance learning*”, funded by the National Agency of Scientific Research, Technology and Innovation in Albania.

This paper aims to identify some of the difficulties students encountered during online teaching, in terms of classroom management and its components. The elaboration of the data gathered through students’ questionnaires helped in compiling training modules providing essential instruction to the students regarding the topic which is to be implemented in their future career.

Key words: technology, classroom management, online teaching, capacity building

SEMIOTICS OF LOVE IN THE SONGS OF GBEZE IN BENIN**Sènakpon Socrate Sosthène TOBADA**

Université André Salifou de Zinder (Niger)

Mahuton Géoffroy DJESSOU

Université André Salifou de Zinder (Niger)

ABSTRACT

The love is often a source of inspiration for several Beninese artists. While the theme of love is not a priority for some, others make it a specificity in their moreaux. This is the case of the traditional music artist TCHINGOUNME GBEZE in Benin. The images, the caricatures and the apology of feminine beauty that we notice in his songs are phenomena likely to be the subject of scientific study, particularly in the semiotics of cultures. This is how in this thinking, it is a question of taking a semiotic look at some of his songs which addresses the love between man and woman. Thanks to a corpus of songs, the aim is to identify the concepts and expressions that bring out the beauty of the fairer sex and to analyze the semiotic techniques used. The theories of the semiotics of communication coupled with those of cultures have made it possible to analyze the results from the corpus.

PEGMATITES: A KEY GEOLOGICAL SOURCE OF RARE EARTH ELEMENTS (REES)

Usman Aliyu TALİYAWA
Federal University Dutsin – Ma
Isa DANLAMI
Prospectors Nig. Ltd.
Chibuike Chidozie UMEAGHADI
Federal University Dutsin – Ma

ABSTRACT

Pegmatites are extraordinary geological formations that develop in the latter phases of magma crystallization and are distinguished by their coarse-grained textures. They rely on minerals like bastnäsite, monazite, and xenotime, which have a propensity to crystallize late and easily accommodate the ionic radii of REEs, to host significant concentrations of REEs. REE include Lanthanum (La), Cerium (Ce), Praseodymium (Pr), Neodymium (Nd), Promethium (Pm), Samarium (Sm), Europium (Eu), Gadolinium (Gd), Terbium (Tb), Dysprosium (Dy), Holmium (Ho), Erbium (Er), Thulium (Tm), Ytterbium (Yb), and Lutetium (Lu). It is impossible to overestimate the significance of REEs in a variety of high-tech industries, such as electronics, renewable energy, and defense. They are required for the production of precision-guided missiles, wind turbines, electric vehicle batteries, and smartphones. However, there are issues with pegmatite mining that need to be carefully taken into account, such as difficult extraction procedures and issues with radioactive minerals like monazite that affect the environment. Pegmatites containing rare earth elements can be found all over the world. China has historically been the major producer of REEs, partly because of its enormous and easily accessible pegmatite deposits, although there are significant resources in nations like the United States, Australia, Brazil, and Canada as well. The reliance on a single country (China) for a substantial share of global REE supply has prompted concerns regarding supply chain vulnerabilities. As a result, efforts have been made to diversify REE sources and increase recycling and substitute operations. As the demand for rare earth elements grows, pegmatites are likely to play an important role in ensuring a consistent supply of these key components. To find additional pegmatite resources and enhance exploitation, research and exploration are underway.

ENHANCING SUSTAINABLE ARCHITECTURE IN SOUTH ASIA: COMPARATIVE ANALYSIS OF ENERGY-EFFICIENT DESIGN PRACTICES IN PAKISTAN, INDIA, AND BANGLADESH

Farhana NAZ

Lahore College for Women University, Faculty of Arts and Social Sciences, Interior Design
Department, Lahore, Pakistan.

ORCID ID: 0009-0000-9495-5489

ABSTRACT

In architectural design, renewable energy sources, water-saving measures, occupant comfort, and natural illumination are crucial considerations. The study aims to compare development and implementation of energy-efficient design approaches in India, Bangladesh, and Pakistan, analyzes policy frameworks, and finds the best methods. These nations have made substantial progress in promoting sustainable architecture and minimizing environmental impact. The introduction of green building certification standards, such as LEED and GRIHA in India and Pakistan Green Building Council (PGBC), has significantly contributed to the rise of energy-efficient design practices in India, Bangladesh and Pakistan. A comparative analysis is carried out as part of the research project to gain a better understanding of energy-efficient design practices, policy frameworks, and opportunities for the sharing of knowledge throughout the South Asian region.

It has been demonstrated that financing options, such as loans and incentives, are effective in encouraging the adoption of environmentally responsible building techniques. Green building initiatives feature solar panels, rainwater collection systems, and water fixtures with reduced consumption rates. Continued efforts to raise awareness, fortify regulations, and cultivate collaboration are required to advance sustainable development in the region. The study will improve South Asian sustainable architecture knowledge by examining environmental issues and encouraging regional collaboration. It will help architects, politicians, and construction sector stakeholders build a sustainable and resilient region.

Keywords: energy-efficient design, sustainable architecture, policy frameworks, green building

A SHORT REVIEW ON ZEBRAFISH TOXICOLOGY STUDIES**SREESIVASAKTHIA****Assist. Prof. NJAYARAMAKANI****Assoc. Prof. Dr. R. DEVI****Dean And Prof. Dr. R. SRINIVASAN**

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research

ABSTRACT

The zebrafish (*Danio rerio*) has emerged as a powerful model organism for toxicology studies, offering a versatile and cost-effective platform for evaluating the safety of pharmaceutical compounds and assessing environmental impacts. This abstract provides an overview of the significance and applications of zebrafish toxicology screening in contemporary pharmacy and environmental sciences. Zebrafish share significant genetic homology with humans, and their transparent embryos, rapid development, and ease of genetic manipulation make them a preferred choice for toxicological research. It emphasizes various toxicological assays employed with zebrafish, encompassing acute and chronic exposures to chemicals, pharmaceuticals, and environmental contaminants. These assays can assess a broad spectrum of toxicological endpoints, including developmental abnormalities, cardiac and neurological effects, behavioral changes, and organ-specific toxicity. Furthermore, zebrafish offer the unique advantage of facilitating real-time visualization of toxicological responses. It plays the pivotal role of zebrafish in bridging the gap between in vitro cell-based assays and complex mammalian models. Their use in preclinical drug safety assessment can expedite the identification of potential adverse effects and guide the development of safer pharmaceuticals. Additionally, zebrafish-based toxicology contributes significantly to environmental risk assessments, aiding in the evaluation of pollutants' impact on aquatic ecosystems and human health. Through case studies and examples, this abstract illustrates how zebrafish toxicology screening has contributed to our understanding of the toxicity mechanisms of various substances. The insights gained from these studies hold profound implications for pharmaceutical development and regulatory agencies while also promoting ecotoxicological research for safeguarding our environment. zebrafish toxicology screening stands as a valuable and indispensable tool for pharmacy students and researchers alike, offering a robust approach to assessing the safety of drugs and understanding the ecological consequences of chemical exposure in a rapidly changing world.

CROSS SECTIONAL EXAMINATION OF THE FUEL SUBSIDY RESTRUCTURE EFFECTIVENESS IN NIGERIA

Ibrahim Inuwa BALARABE, Ph.D.

Department of Economics, Faculty of Social and Management Sciences,
Nigeria Police Academy, Wudil – Kano, Nigeria.

ABSTRACT

This paper examines the effectiveness of fuel subsidy restructure in Nigeria using data collected from 120 households in Kano metropolis in 2023. It employs a probit model to identify the contribution of the factors that determine the effectiveness of the policy restructure after the subsidy was removed. The results show that publicity campaign is the only factor that is more effective in contributing to the effectiveness of fuel subsidy reform in the Nigeria. Further, other factors such as social protection, governance/administrative capacity and efficient targeting are not important in determining the effectiveness of the policy reform in the country. The paper concludes with policy recommendations that aim at providing an effective policy to improve social protection, better governance/administrative capacity and greater efficient targeting to improve the welfare of Nigerian households.

Keywords: Fuel subsidy restructure, cross-sectional, Nigeria.

EXPLORING GENDER-RELATED DISPARITIES IN THE PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF THIRD-DEGREE LEGAL PUNISHMENTS

Hritika MALHOTRA

School of law, Mody University of Science and Technology, Laxmangarh 3rd year [B.A. LL.B HONORS] [Author]

Lavina TAHILYANI

Third year BA Eco Hons (Subsidiary Subject:- Psychology) student at Sophia Girls' College (Autonomous) Ajmer. [Co-Author]

ABSTRACT

Right and wrong have emerged as merely words in the contemporary scenario. Definitions of what's right and what's wrong vary across different disciplines but that calls for debate and collision in real life which functions interdisciplinary. The following study is an attempt to understand and explain the gender related disparities in the psychological impacts of third degree torture with reference to the legal methods of India as well as other globally significant countries such as United States of America, Russia, China and Denmark (ranked highest on the Rule of Law Index). Third degree torture can be better explained as legally permitted physical or psychological abuse in special cases with the objective of procuring information from suspects and criminals. Commonly used methods of physical torture include violence, electrically injuring the suspects and criminals, deprivation from basic necessities such as food and the list goes on. Furthermore, psychological punishment and torture encompasses white torture, solitary confinement and public shaming. Different Nations possess unique sets and combinations of interrogative involving torturous techniques. The argument here is whether and how gender related disparities exist in the impact of the third degree legal torture. Psychologically speaking, females tend to show symptoms of Post Traumatic Stress Disorder, Anxiety and Depression when subjected to violence and torture. On the contrary, males may delve into projecting unhealthy aggressive behaviour which is mostly channelized outwards along with falling prey to substance abuse. There is some truth in the psychological argument that women when subjected to violence, have an inborn instinct to seek social support which also supports the argument that there are higher chances of women suspects and criminals to end up providing the required confession or information in comparison to men. It is evident that males and females are substantially different even biologically.

Hereby, we state that there is enough evidence to provoke further investigation on how the psychological impacts of third degree torture differ on the basis of gender and how significantly it can impact the procurement of information with respect to the gender-biased psychological tendencies of the suspects. Adding more to it, in the case of custodial death, in what proportion the cases of the deceased suspects are divided gender wise.

Key Words: Third degree legal torture, Psychological torture, Physical torture, Human Rights, Equal rights for women

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF N-POWER TEACH PROGRAMME ON YOUTH EMPOWERMENT IN NIGER STATE

Mohammed Mohammed NDAGI

Department of Public Administration Ahmadu Bello University, Zaria

Ibrahim ABDULRAHMAN

Department of Mathematics and Statistics Niger State Polytechnic, Zungeru

Muktar AUNA

Department of Public Administration Ahmadu Bello University, Zaria

ABSTRACT

This study is an Assessment of the Impact of N-power Teach Programme on Youth Empowerment in Niger State; A study of Niger State from 2016- 2022. The problem investigated revolves around the increase in the rate of poverty and unemployment and to know whether N-Teach has impacted on youth empowerment or not in the state. The Objective of the study is to examine the impact of N-Teach of N- Power Programmes on youth empowerment in Niger state. The data for the study were generated from primary and secondary sources. The instruments of the primary data collection used were questionnaire and interview, while secondary sources made use of reports and journal. Questionnaires were distributed on a sample of 361 respondents selected from 6,008 population of the study through stratified sampling technique. Data were analysed using descriptive, inferential and thematic statistical tools. Regression analysis tests result revealed that the N-Teach of the N-power Programme has a significant positive impact on youth empowerment. The result from the interview also indicated that N-Teach has a significant positive impact on youth empowerment. It was recommended among other things that Government should offer an exit package to them. This will help in sustaining the achieved objective of the scheme for taking the beneficiaries off the streets.

Keywords: N-power, N-Teach & youth empowerment

THE EFFECT OF WORK-LIFE BALANCE, JOB SATISFACTION AND ORGANIZATIONAL COMMITMENT ON EMPLOYEE PERFORMANCE IN NIGERIAN INSTITUTE OF LEATHER AND SCIENCE TECHNOLOGY, ZARIA

Mohammed Mohammed NDAGI

Department of Public Administration Ahmadu Bello University, Zaria

Ibrahim ABDULRAHMAN

Department of Mathematics and Statistics Niger State Polytechnic, Zungeru

Dauda Adamu ABUBAKAR

Department of Public Administration Ahmadu Bello University, Zaria

ABSTRACT

This study is to assess the Effect Of Work-Life Balance, Job Satisfaction And Organizational Commitment On Employee Performance In Nigerian Institute Of Leather and Science Technology, Zaria: from 2016- 2023. The problem investigated revolves around the effect of work-life balance, job satisfaction and organizational commitment on employee performance. The Objective of the study is to assess the effect of work-life balance, job satisfaction, and organisational commitment on employee performance at the Nigerian Institute of Leather and Science Technology zaria. Literature were review on work-life balance, job satisfaction and organisational commitment,. Vroom's Expectancy Theory (1964) was used for the study. The data for the study were generated from primary and secondary sources. The instruments of the primary data collection used were questionnaire and interview, while secondary sources made use of reports, books, gazettes, journals, research theses and dissertations. Questionnaires were distributed on a sample of 163 respondents selected from 238 population of the study through a stratified and simple random sampling techniques to test the hypotheses. Data were analysed using descriptive, inferential and thematic statistical tools. Regression analysis tests result revealed that the variables under study has a significant effect on employee performance also the result from the interview indicate that work-life balance, job satisfaction and organizational commitment has significant effect on employee performance. It was recommended among other things that employees were able to balance time, work-life and personal life and more attention should be given to them in terms of incentives and working conditions. This will further enhance their performance.job satisfaction brings the best out of an employee and that organizations should use the best motivational tools that suit the organization to make the employees give more in the service of the organization which will lead to employees' performance andNILEST should encourage employees to improve in their competence at work so that they can be committed to the organization performance.

FINDING BARRIERS AND DIFFICULTIES IN HIGHER EDUCATION IN UNIVERSITY IN VIETNAM

TRƯỜNG, Thị Xuân

Faculty of Social Sciences and Humanities, Nha Trang University, Vietnam

LƯU, Hồng Phúc

Faculty of Food Technology, Nha Trang University, Vietnam

PHAN, Thị Thanh Hiền

Faculty of Food Technology, Nha Trang University, Vietnam

ABSTRACT

Finding barriers and requirements plays an important role in improving teaching quality in higher education. This research applied a qualitative method using a content analysis approach in five faculty in Nha Trang University, Vietnam. The participants were chosen through purposeful sampling and interviewed by semi-structured interview method. The content analysis result was conducted by MAXQDA software. The codes, categories, and theses of research were used through an inductive process. The results showed that the teaching method should be mixed between student-centered and teacher-centered, The main barriers are teachers' teaching methods and regulations or laws of the university or national. Moreover, teacher's activities and preparing lectures are also related barriers and requirements. In order to solve these barriers and difficulties in teaching, teachers and government agents should be responsible for change aware of these barriers, and plan for long-term of effective strategies.

Keywords: Teaching Methods. Teaching barriers, Teaching difficulties, teaching in higher education

**REVIEW ARTICLE ON DELZICOL DRUG ON INFLAMMATORY DISEASE -
DRUG DELIVERY SYSTEM****S. Dhanush KUMAR*
ELAVARASI E.**Faculty Of Pharmacy – Bharath Institute Of Higher Education And Research, Agaram
Road, Selaiyur, Chennai-73**ABSTRACT**

Delzicol is used for treat a certain bowel disease, and its medication also known as mesalamine. The mesalamine is commonly called as 5-amino salicylic acid. It disease can be Ulcerative colitis. It happens in particular part of the organ in that is the colon and rectum, it becomes inflamed. Its symptoms like a nausea/vomiting (that doesn't stop), kidney problem (dark urine), abdominal pain, shortness breathing. Actually one of the preparations is the mesalamine drug in particular like a pharmacognosy. In a pharmacognosy the drug is prepared in a plant called moraiya plant. It will help to fully extract the drug from the plant. It has a method of preparation of particular plant with certain chemical products. The moraiya plant was initially leaves submerged in ethanol-water (1:1 v/v) for 72 hours; afterwards the extract was filtered and concentrated using a rotary vacuum operation. Hot water bath at 60°C, with a yield of 7.6%, the crude extract was lyophilized and the drug powder was used for product. Finally the drug has delivery from mouth to anus. In this medicine finally has reduced the inflammation in the bowel. Mesalazine is also indicated for the maintenance of remission of ulcerative colitis in adults and maintenance of remission of Crohn's ileocolitis.

Keywords: Moraiya Plant, Lyophilized, Ulcerative Colitis

EVALUATION OF SURFACTANT-MODIFIED LIGNOCELLULOSIC GOURD SHELL AS A CHEAP CATIONIC SORBENT OF WATER-SOLUBLE POLLUTANTS

Goran S. NIKOLIĆ*

University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

Aleksandra MILENKOVIĆ

University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

Milorad CAKIĆ

University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

Ljiljana STANOJEVIĆ

University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

Miloš DURMIŠEVIĆ

University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

Dragana Marković NIKOLIĆ

Academy Southern Serbia, Department of Technological Art Studies, Leskovac, Serbia

Aleksandar BOJIĆ

University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Chemistry, Niš, Serbia

ABSTRACT

Municipal and industrial wastewater contains excessive concentrations of various anionic pollutants, primarily phosphates and nitrates. The improved procedures for water treatment are not sustainable from the techno-economic aspect of removing these anionic species from wastewater. Therefore, recent research is focused on sorption processes using cheap agricultural waste as an environmentally friendly material.

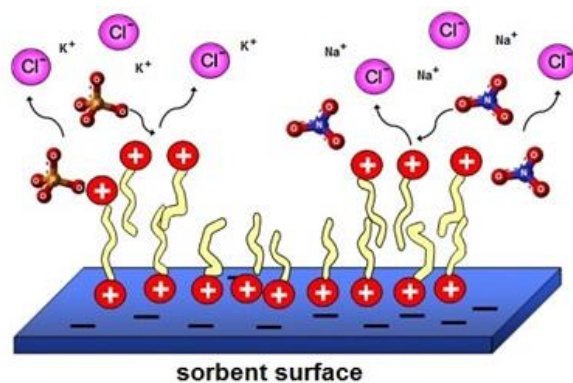
The goal of this work is the evaluation of surfactant-modified lignocellulosic gourd shell as a cationic sorbent of water-soluble pollutants. The dried gourd shell (GS), as a potentially valuable and available agro-waste, is characterized by an extremely compact, solid and porous structure, low ash content, high volumetric mass, as well as easy separation from the aqueous phase after treatment, which are very important properties of precursors for the synthesis of sorbents that are not found in most other lignocellulosic biomass.

The functionalization of the GS biomass surface was carried out by grafting the cationic surfactant cetyltrimethylammonium chloride (CTAC), as a quaternary ammonium reagent, onto the GS lignocellulosic skeleton. The efficiency of the synthesized cationic sorbents (GS-CTAC1 and GS-CTAC2 depending on the surfactant critical micellar concentration) was evaluated in a batch system ($T = 25$ oC, $t = 60$ min, $\text{pH} = 6.8$), based on the GS-CTAC sorption capacity for the tested anionic species.

The obtained results confirmed the importance of the biomass cationic modification, considering that the LVAT-CTAC1 sorbent (removal of 80% phosphate and 70% nitrate) was significantly more efficient compared to the GS precursor (1-3% for both species).

Research has shown that surfactant-modified GS biomass can be used as a cheap and effective sorbent for various organic or inorganic anionic pollutants from aqueous solutions.

From an environmental point of view, the advantage of this sorbent enriched with phosphorus and nitrogen is that it can be utilized as an artificial fertilizer.



Acknowledgement: Republic of Serbia – Ministry of Science, Technological Development and Innovation, Program for financing scientific research work. Number: 451-03-47/2023-01/200133.

ENHANCING ENVIRONMENTAL CLEANLINESS AND SUSTAINABILITY BY HARNESSING THE SUPERIOR SURFACTANT PROPERTIES OF NATURAL ALTERNATIVES OVER SYNTHETIC ONES

Maria Taj MUHAMMAD*

Nasir Uddin KHAN

Department of Chemistry, Jinnah University for women, Karachi 74600, Pakistan

Department of Chemistry, University of Karachi, Karachi 75270, Pakistan

ABSTRACT

The plant extract was found to be rich with surfactant properties. The comparative study between synthetic and natural surfactant was carried out using spectrophotometry, and conductometric measurement. The natural surfactant plant gave CMC values $4.4 \times 10^{-4} M$. It is the point where their monomer aggregates to form micelles, which are far below the CMC point of most of the synthetic surfactants. The role of temperature was also monitored in comparison to the synthetic surfactants. The pH was used to find the nature of surfactants and number of replaceable protons in the system. The surfactant interaction properties were monitored against a variety of dyes cationic (CTAB), and anionic (methylene blue and neutral red). The interactions were monitored from pre- to post micellar concentrations of both natural and synthetic surfactants. The change in concentration of the surfactant led to the change in interaction behaviour. Wide range of temperatures were selected to monitor the behaviour and interactions of the natural and synthetic surfactants as these interactions are temperature dependent and found to be favourable at lower temperatures.

The self-degradation was observed at ambient temperature and in the dark both in aerobic and anaerobic conditions. Based on its behavior and degradation properties, the proposed natural surfactant is a cheap and good alternative to the synthetic surfactants. These natural surfactants were found to have surfactant properties and even efficient from synthetic counterparts and biodegradable thus environmentally friendly.

Moreover, the natural surfactant helps to degrade many environmentally toxin dyes which are even non degradable in fenton presence.

COMPULSORY TREATMENT MEASURES ACCORDING TO THE CRIMINAL CODE OF KOSOVO

Prof. Asoc. Dr. Enver BUQAJ

University of Prizren "Ukshin Hoti", Faculty of Law, Department of Criminal Law, Prizren, Kosovo

ABSTRACT

According to the Criminal Code of Kosovo, among the sanctions that can be imposed on the perpetrator of the criminal offense who is not criminally responsible, or is under the influence of alcohol, or under the influence of narcotics, are: compulsory psychiatric treatment with detention in the institution of health care; mandatory psychiatric treatment in prison; and mandatory rehabilitation treatment of drug or alcohol addicts. So in all cases where it is considered that the perpetrator of the criminal offense was not conscious at the time of committing the criminal offense, either with mental damage or under the influence of narcotic drugs, then for these cases the same must be treated in health institutions of mentioned above. For the same persons, the judge of the case also takes into account their condition, and based on the condition, determines how long the same person should stay in rehabilitation institutions, and also how long he will have to be isolated from visits or meetings that may be held. with the others. This is also provided by the Criminal Code of Kova, according to which it is stated that: with the execution of the criminal sanction or the measure of compulsory treatment, the perpetrators of the criminal offense can be denied or limited the certain rights only to the extent that corresponds to the nature or content of the sanction or measure and only in the way that ensures the respect of his or her human dignity, in accordance with international law. Thus, the topic in question will be discussed in more detail during the presentation of this paper.

Key words: mandatory treatment, perpetrator, criminal responsibility, criminal code.

SCOPE OF MEDIATION PROCEDURE**Dr. Sc. Kastriote VLAHNA**Doctor of Civile Law Sciences, at the University of Pristina "Hasan Prishtina", Faculty of Law,
Pristina, Republic of Kosovo**ORCID ID:** 0000-0001-6100-5794**Mr. Sc. Dafina VLAHNA**

Mr. Sc. University of Pristina "Hasan Prishtina", Department of Financial Law, Pristina, Kosovo.

ORCID ID: 0000-0003-1977-4076**ABSTRACT**

The mediation procedure is the most used and most requested alternative procedure by the parties who claim to protect a right, or now the case has just been presented to the court and a decision is expected from the court. In order to help the parties not to wait for a decision from the court to resolve their case, it is possible for them to request a mediator who through his procedures will enable the parties to come to an agreement on the legal issue for which we are now only acted in violation of the laws, whether civil, criminal or other cases. Thus, in Kosovo, since 2014, the law on mediation has been formed, which in 2018 underwent some changes, concretely we can call it improvements from the previous law, and with which the parties in civil disputes or other cases are enabled to resolve the issue of them through the mediator. Thus, on the basis of the law on mediation, it is emphasized that the same is applied in the mediation procedure in the contentious relations of the subjects of law in legal-property, commercial, family, labour relations, other cases of disputes from property rights, such as the rights related to the acquisition of property rights through contractual relations or acquired through inheritance, bankruptcy proceedings, other civil, administrative and criminal relations, in which the parties can freely dispose of their free will, in the event that the exclusive responsibility of the court, the prosecutor's office or another competent body is not foreseen by a special law. Therefore, on the basis of special laws, it is emphasized that the procedure for matters defined by these rights can be initiated in the mediation procedure, and that in some cases it is mandatory that the proceedings take place in the mediation procedure, so in some cases such as in family law and inheritance law.

Key words: mediation, mediation procedure, private law, parties' agreement.

MEDIATION PROCEDURE IN CRIMINAL LAW CASES**Mr. Sc. Dafina VLAHNA**

Mr. Sc. University of Pristina "Hasan Prishtina", Department of Financial Law, Pristina, Kosovo.

ORCID ID: 0000-0003-1977-4076**Dr. Sc. Kastriote VLAHNA**

Doctor of Civile Law Sciences, at the University of Pristina "Hasan Prishtina", Faculty of Law,

Pristina, Republic of Kosovo

ORCID ID: 0000-0001-6100-5794**ABSTRACT**

The mediation procedure can also be used for cases from criminal law, specifically when the penal code of Kosovo is violated, and for these cases the law on mediation presents some limitations, according to which it is emphasized that: mediation in the criminal field is applied in cases where punishment is foreseen with a fine and a prison sentence of up to three (3) years, except for the cases provided above. Thus, each entity that conflicts with the law, can request that their issues be resolved through the mediation procedure, based on the provisions of the law on mediation. During the mediation procedure in cases where the Criminal Code of Kosovo has been violated, the accusing party can request that the case be developed in a mediation procedure, and also the judge can offer one that the procedure be developed in mediation, but only for those cases where the offense the penalty caused is up to three (3) years. For these cases, it is claimed that the injured party can create an agreement with the party that caused the criminal offense, whose damage will be compensated through the agreement that will be reached in the mediation procedure, in opposite cases, it is not allowed to carry out the mediation procedure when it comes to criminal offenses. This topic will be discussed in more detail during the presentation of this paper.

Key words: mediation procedure, alternative procedure, law, subjects, procedure development, criminal law.

IMPLEMENTATION OF THE MOST FAVORABLE LAW ACCORDING TO THE CRIMINAL CODE OF KOSOVO

Prof. Asoc. Dr. Enver BUQAJ

University of Prizren "Ukshin Hoti", Faculty of Law, Department of Criminal Law, Prizren, Kosovo

ABSTRACT

For the person who acts against the Criminal Code, penalties are also defined in the Criminal Code, which he must suffer. At the moment when the procedural case begins to develop in the Court, the first dilemmas are which law will be applied to the person who now has reasonable suspicions that he is the perpetrator of the criminal offense. This dilemma since there may be cases where a change has been made in the law that was in force until now, there are also other possibilities that the subject who committed the criminal offense is not a citizen of Kosovo, and in these cases it is understood that it must be applied the law of the state of which the perpetrator of the criminal offense has the citizenship of that state, but when it comes to any possible change of the legal provisions or the law as a whole, then according to the Criminal Code of Kosovo it is emphasized that: the law that was in force at the time of the commission of the criminal offense. Thus, in cases where there is a change in the law, then for the perpetrator of the criminal offense, the provisions of that law which was in force at the time when the criminal offense was committed are considered. Also in these cases there are exceptions, since the Criminal Code states that if the law in force is changed before the pronouncement of the decision of the fifth form, then the law that is more favorable is applied to the perpetrator. So in these cases, the judge has the possibility to use the new law or even the previous law in cases where the same one is more favorable for the perpetrator of the criminal offense. But it should be noted that this happens only if the decision has not taken the final form, since in cases where the decision has taken the final form, then the decision, specifically the sanction, starts to be implemented and there can be no changes to it. Also, in cases where a law which has expressly been in force only for a certain time, applies to those criminal offenses that were committed during the time when that law was in force even in the case when it is no longer in force, unless the law itself expressly states otherwise. Thus, this remains in the competence of the judge of the case and also of the accused party himself, that if any change in the laws is observed and that change is in favor of the accusing party, then it should be requested that the punishment be carried out on the basis of that law is more favorable to the party. This topic will be discussed in more detail during the presentation of this paper.

Key words: law enforcement, favour, criminal code, perpetrator.

AI: A REVOLUTION IN HEALTH SCIENCES AGAINST THE KNOT OF LIFESTYLE TO CANCER IN YOUNG AGE

Javeria SHEIKH
Dr. Amber NAWAB
Ayesha FAROOQUI
Urooba KHAN
Arooba KHAN
Baria KHAN

Jinnah University for Women. Karachi. Pakistan

ABSTRACT

Introduction: Cancer, a prevalent and fatal disease, poses an immense obstacle to the medical profession, affecting millions of young adults globally. Apart from genetic factors, lifestyle choices also imparts significant role on the development of cancer.

Aims and Objectives: To investigate the current state of knowledge of young generation regarding cancer. This research article explores the potential role of artificial intelligence (AI) i.e. Next Generation Sequencing in improving patient care, diagnosis, and treatment outcomes in the field of oncology.

Methodology: We have studied literature from past 5 years and concluded our results by employing a survey-based approach; the article presents insights into the life style patterns, perceptions, and awareness levels of young adults regarding AI's use in cancer diagnosis and treatment. It analyzes demographic factors, lifestyle choices, confidence, and willingness to adopt AI-based tools. This study would be done by collecting quantitative data through survey form to obtain quantitative data about the perceptions and level of awareness of young people. Inclusion criteria were people aged between 15-25 years old to get 200 responses. Data analysis was conducted using suitable statistical tools to compute the outcomes of the study.

Results: The results reveal an optimistic outlook, with respondents expressing knowledge (45.4%), belief in the potential benefits of AI in cancer prediction (33.33%), early identification and treatment (60.22%).

Conclusion: This research article highlights the knowledge of AI to improving cancer risk and underscores the transformative role of AI in revolutionizing healthcare, providing accurate diagnosis, and treatment recommendations for addressing lifestyle-related cancer cases in young age. Overall findings conducted from the survey highlights the importance of integrating AI into cancer care, while required further research in this respective area of field.

Keywords: Cancer, Artificial intelligence, Young adults, early detection and research

ASSESSMENT OF PERSUASIVE COMMUNICATION BY HERBAL MEDICINE SELLERS IN KADUNA NORTH LOCAL GOVERNMENT

Aisha Muhammed DALHAT

Department of Communication Faculty of Communication Kaduna State University

Muhammad Bashir ALI

(Professor of Mass Communication) Department of Mass Communication Kaduna State University,
Kaduna, Nigera

Joan Tirywn HASSAN

Department of Communication Faculty of Communication Kaduna State University

ABSTRACT

The challenges for Traditional Medicine seller are to find new, effective ways of persuading and retaining buyers for their products which sometimes leads to, the use of exaggerations and false statements to persuade customer to have their trust and buy their product. This remains a huge dilemma for buyers due to unprofessionalism and lack of credibility. As such, this study sought to assess the nature and marketing strategies of persuading customer by herbal medicine sellers in Kaduna North local government. The study adopts survey research design. A total number of 120 questioners were distributed and 49 were answered and returned. The method of data collection was primary source. Data analysis was carried out using the frequency and percentage table, while the sampling technique used is convenient sampling. The findings of the study revealed that Persuasive communication gives more attention for customer buying tendencies, and that strong communication strategies motivates customers to buy products. The study recommends that further studies should be made on the perception of buyers and sellers towards the effectiveness of or otherwise of different communication strategies in promoting herbal medicine products.

Keywords: Persuasion, Communication, Herbal Medicine.

FLUORIDE AND DENTAL HEALTH: A BALANCE BETWEEN PREVENTION AND SIDE EFFECTS

Prof. Dr. Amber NAWAB

Lect. Javeria SHEIKH

Lect. Asra MANSOOR

Lect. Sobia KAMRAN

Student Syeda Noor Zehra NAQVI

Student Touba WAQAR

Student Iqra SAJJAD

Student Sumaiya MOHSIN

Faculty of Pharmacy, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ABSTRACT

Objective:

The core objective of this study is to determine fluoride levels in different brands of toothpaste available in market and to determine if the fluoride content is in accordance with the information provided on the packaging and if the brands are following the standards from evidence based dentistry regulations.

Methodology:

For this study five different brands of toothpastes like CG, SSN, CU, DR, PD were selected. 1g toothpaste from each brand was suspended in distilled water with other chemical reagents and buffer like TISAB Solution to amplify the ionic strength of the solution. The total fluoride and the total soluble fluoride concentration were determined by using Spectrophotometer analysis. The technique followed in this study might not be the same as that employed by other laboratories.

Result:

From the analysis of various toothpaste brand samples, it was found that the level of fluoride shows variation. CU label claims 1450ppm of fluoride and the result obtained is 1520ppm. The other brands like SSN, PD, CG, DR were also analysed, their label claims 1450ppm, 1400ppm, 1100ppm and 2800ppm of fluoride level respectively and the results obtained are 13300, 0.285ppm, 3800ppm, 7600ppm respectively which is not in range.

Conclusion:

To calculate toothpaste's quality and strength, it is essential to find out its total and free fluoride concentration. There are various toothpastes available in the market with varying levels of fluoride. The top toothpastes are those that contain 1,350-1,500 ppm of fluoride. The results showed that CU had almost matched the label claim.

While the other brands like SSN, PD, CG, DR had shown the total fluoride content either higher or lower than the label claim. The total soluble fluoride produces an anti-caries action. It is beneficial to use a fluoride containing toothpaste.

MEDICINAL PLANTS USED IN THE TRADITIONAL TREATMENT OF DIABETES IN ALHOCEIMA PROVINCE, MOROCCO

Omar BENAMARI*

Hassan AMHAMDI

Research Unit in Applied Chemistry, Faculty of Sciences and Techniques, Abdelmalek Essaadi
University, Al-Hoceima 32003, Morocco

ABSTRACT

Since ancient times, medicinal plants (MPs) have been widely used and form the basis of medical treatments throughout the world; 80 percent of the world's population uses plants and their products as traditional medicine for primary healthcare, according to the World Health Organization (WHO).

In the province of Alhoceima, as in all other regions of developing countries, MPs play a very important role in traditional medicine, which is itself widely used to ensure their subsistence and their health problems.

Diabetes is an important human disease that affects a large number of people from different walks of life in different countries. In Morocco, currently, around two million people aged 18 and over suffer from diabetes and 50% of those patients do not know their disease (Ministry of Health, Morocco).

This review focuses on Moroccan herbal medicines and plants endemic that are used to treat diabetes, particularly in Rif, such as: *Arbutus unedo* L, *Pistacia lentiscus* L, *Ammi visnaga* (L.) Lam., *Thymus vulgaris*, *Nerium oleander* L, *Chamaerops humilis* L., *Artemisia herba-alba*, etc. It also serves as a starting point for future research on the bioactive anti-diabetic chemicals found in plants.

Keywords: medicinal plants, Diabetes, Ethnobotanical survey, phytotherapy, Al Hoceïma Province.

SWITCHING POWER SUPPLIES: EMI DESIGN CONSIDERATIONS**Dr. Mohamed MILOUDI****Dr. Mohamed MANKOUR**

Relizane University

Dr. Houcine MILOUDI**Dr. Mohammed Hamza BERMAKI**

UDL-Sidi Bel Abbés University

Dr. Abdelkader GOURBI

Institute of Applied Sciences and Techniques

ABSTRACT

It is the theme of modeling and spectral analysis of different topologies of converter-load associations that is addressed. This study aims in the long term to study the phenomena of propagation of conducted disturbances (prediction and analysis) of a static converter with the use of the Line Impedance Stabilizing Network (LISN).

We want in this paper to study by simulation the influence of the presence of the diode bridge on the levels of conducted emissions. The modeling of the whole system, thus consists in removing the matrix which defines the bridge of the rectifier. With this in mind, the analysis is done upstream and downstream of the inverter, which represents the critical source of electromagnetic disturbances. These results highlight the constraints related to the presence of a diode bridge. The three-phase rectifier can be considered as a generator of high frequency electromagnetic pollution because of the overlapping of the diodes, this contribution of disturbances is very low.

The first calculations performed in this work based on the spectral estimates of electromagnetic disturbances, allows us to put a broad understanding of the presence or absence of a diode bridge in a variable speed drive system. In the absence of the rectifier, the common mode currents act in the propagation paths (within the variable speed drive) in a less weak way only at HF, which means that the three-phase rectifier can be considered as a generator of electromagnetic pollution at HF at due to diode overlap. Without forgetting the nature of the circuits placed on the same network as the bridge, the switchings of the diode bridge can then become real generators of HF disturbances. The effect is opposite for the voltage spectrum, the HF electromagnetic pollution generated towards the network is lower in the presence of the rectifier.

Keywords: Bridge Rectifier, Common mode current, Electromagnetic Interference (EMI), High frequency.

CLASSIFICATION OF SECOND ORDER ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS BY LAMBDA SYMMETRIES

Maliha Gohar SURNAME

Institute of Natural Sciences (INS) Kohat University of Science and Technology (KUST) Kohat KPK
Pakistan.

ABSTRACT

This research explores the application of differential equations (DEs) in representing dynamic phenomena across diverse scientific domains. DEs serve as a fundamental tool for modeling natural occurrences and investigating complex research areas. However, addressing the analytical solutions of nonlinear DEs, which are prevalent in various natural processes, presents considerable challenges. To tackle these challenges, symmetry transformation strategies, particularly Lie symmetries, prove highly effective in solving nonlinear DEs. Lie symmetries transcend concerns related to order, linearity, and homogeneity, making them particularly valuable for handling intricate problems. The identification of symmetries in DEs simplifies partial differential equations (PDEs), reduces the order of ordinary differential equations (ODEs), and minimizes the number of independent variables, facilitating problem solving. The significance of Lie algebras in relation to Lie groups is underscored, particularly in contexts such as solving the Einstein field equations.

This study also extends its focus to λ -symmetries, which constitute an extension of Lie symmetries. λ -symmetries present unique challenges due to their nonlinear nature, offering new avenues for solving related nonlinear ODEs and PDEs. The study involves a comparative analysis of Lie and λ -symmetries, exploring their roles in categorizing second-order linear and nonlinear ODEs. The methodology encompasses the utilization of Lie and λ -symmetry generators for symmetry identification, including the determination of their extensions. The results aim not only to categorize ODEs but also to establish a nexus between these two symmetry approaches. By solving specific equations using both methodologies, this research enhances our comprehension of the interplay between Lie and λ -symmetries and their implications for resolving intricate differential equations.

Keywords: Lie symmetries; Lambda Symmetries; Nonlinear Dynamics; Classification.

APPLICATION OF THE PROMETHEE METHOD FOR EVALUATION OF THE MOST SUITABLE CANDIDATE FOR EMPLOYMENT

Biljana MIČIĆ

University of East Sarajevo, Faculty of Traffic Engineering Doboj, BIH

Željko V. RAČIĆ

University of Banja Luka, Faculty of Economics, Banja Luka, BIH

ABSTRACT

High-quality human resources are a necessity in modern business. The human resources management of numerous companies in Bosnia and Herzegovina (BiH) is increasingly facing difficulties when creating a quality team of people to perform their work assignments. Once the specificity of certain positions is added to it, the situation becomes even more complicated. The position of customs declarant is, according to the requirements which the employee must meet, one of the specific positions that requires a combination of numerous criteria that candidates must meet. The paper presents the application of the PROMETHEE II method for selecting the most suitable candidate for the position of customs declarant at the company LIMUN ŠPED d.o.o. Doboj. The objective is for the management of the company to make the best decision according to the criteria that the employee should meet, as well as the importance of the defined criteria. The results provided by the PROMETHEE II method in this specific case enable the management to both select employees and have a clearer understanding of the future requirements that candidates must fulfill for the same position.

Key words: Customs Declarant, Method, PROMETHEE II, Selection of Employees

1. INTRODUCTION

The very nature of the position of customs declarant requires education in the fields of transport and logistics. Previous experiences have helped to establish the essential attributes that a person employed as a customs declarant must be prepared to possess. First, these are the regulations in the field of the Law on Customs Policy of Bosnia and Herzegovina (BiH LCP), the BiH Law on Value Added Tax (VAT), regulations in the field of foreign trade operations of the Republic of Srpska (RS) and the Federation of BIH, regulations pertaining to the agreements signed by BIH with other member states on free trade, as well as numerous other regulations and bylaws. In addition to having a good knowledge of the regulations and the capacity to interpret them, a customs declarant must be an individual capable of thoughtful and quick logical reasoning. For efficient performance of daily work assignments, a customs declarant must be an individual who is fully prepared for teamwork, capable of performing all

work assignments very fast. Moreover, this individual must be extremely eloquent and communicative.

As the saying goes, that a chain is only as strong as its weakest link, efficiency and speed in a logistics chain equally depend on all links of the chain. Although the processing of documentation for customs procedures may seem like a small part of the overall goods flow from source to destination, any delay in this step can have a significant impact on the entire chain. It is crucial that all links in the chain function correctly and in a timely manner to avoid such delays. Therefore, not a single link in the supply chain should be underestimated, including the customs declarant as the first link in foreign trade exchange, both at the source and at the destination of the goods.

The selection of employees is a complex process with the objective of identifying and selecting the best candidates who possess the necessary qualities, knowledge and skills required for the work assignments, in line with the company's defined objectives. The objective of candidate selection is to attract and select the most suitable individuals who will contribute to the successful business and development of the company with their work and skills. Prior to selecting employees, a clear definition of the knowledge, skills, and qualities required for the designated workplace is established.

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) is a powerful tool used to make decisions based on multiple defined and evaluated criteria. There are numerous methods developed for the purpose of MCDM, including PROMETHEE I and II (Preference Ranking Organization Method of Enrichment Evaluation), AHP (Analytic Hierarchy Process), TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) and CP (Compromise Programming), among others.

This paper presents an example of implementing the PROMETHEE II method to select the most suitable candidate for the position of customs declarant at the company LIMUN ŠPED d.o.o. Dobj. The company's management defined six relevant criteria, their importance and evaluated six alternative candidates during a trial period of 15 days.

A total of six candidates with varying levels of education, work experience, personal preferences, family status, religious and national commitment and gender were considered for the position.

In addition to selecting the most suitable candidate, the company management's secondary objective was to draw general conclusions based on the PROMETHEE II method's results regarding the relationship between the defined criteria and their importance for future employment.

2. LITERATURE REVIEW

The PROMETHEE I (partial ranking) and PROMETHEE II (complete ranking) methods were developed by J.P. Brans and presented first in 1982 [5]. A few years later, Brans and Mareschal [6] developed PROMETHEE III (interval-based ranking) and PROMETHEE IV (continuous case). Davignon and Mareschal [9] proposed a visual interactive module GAIA that provides a graphical representation of the results of the PROMETHEE method. Brans and Mareschal [7,8] further suggested two extensions of the method: the PROMETHEE V (with segmentation constraints) and PROMETHEE VI (representation of the human brain). The PROMETHEE method has been successfully applied for the assessment of advanced production technologies [11]. Mareschal and Mertens [13] use PROMETHEE as an MCDM tool for a decision support system for financial evaluation in the international banking sector. Srđević et al. [16] discuss the application of the PROMETHEE II method with a comparison with two other MCDM methods in agriculture. Bajčetić and Srđević [3] use the PROMETHEE method for decision-making during the reconstruction of a water intake system. The PROMETHEE method represented a great advantage in the aspect of converting qualitative data into numerical data by means of an ordinal scale [10]. The PROMETHEE II method has a wide range of application fields (banking, industry, workforce planning, investments, medicine, etc.). Behzadian et al. [4] investigated the number of papers dealing with the PROMETHEE method as well as their practical application. The research results of 217 papers published in 200 journals indicate that this method was mostly applied in the following fields: environmental management, hydrology and water management, business and financial management, and the chemical industry. Mandić et al. [12] dealt with the application of this method for the selection of optimal equipment for road construction.

The PROMETHEE and the GAIA methods are complementary and often used commonly in research, with each of them providing concrete results. The results of research on the application of PROMETHEE methods confirm the practicality of the visualized results. The decisions were visualized using the Visual PROMETHEE tool, by creating a graphic representation of the GAIA analysis [2].

Several authors used the PROMETHEE method to select the best candidate for a defined position. Afshari et al. [1] presented the PROMETHEE method as a completely adequate approach for the selection of personnel for the position. Ndruru and Sihotang [14] made the optimal decision for the selection of employees at the company entitled Tribeca Condominium Apartment by applying the PROMETHEE method. Zulita et al. [17] also exploited PROMETHEE method to select the most suitable candidate and make evaluations based on the three criteria (technical performance, performance of assignments and personality). Each criterion has twenty-one sub-criteria.

3. METHODOLOGY AND DATA

Nowadays, there are numerous methods of multi-criteria decision-making. The following solutions were obtained, depending on the method used: ranking of options, best option and set of options that meet certain conditions. The decision to use the PROMETHEE (I, II, III, IV) and GAIA methods stems from the advantages they enable, such as:

1. The possibility to choose one option from a set of possible options or at least to choose a subset of options which are the best in terms of multiple attributes;
2. There is theoretically no limit to the number of attributes that may be used to rank the options;
3. The possibility for the attributes, based on which the options are selected, to be expressed quantitatively and qualitatively and to have different degrees of importance.
4. Prior interdependence of attributes is not required. The methods are general-purpose for multi-criteria ranking, based on judgments made by the decision-maker.

The family of PROMETHEE methods includes two stages: the structure of the ranking relation and the use of the ranking relation in the decision-making process. The first stage includes a certain number of steps. In the first step, each of the analyzed criteria f_j is added the so-called $\{f_j(a), P_j(a,b)\}$ generalized criterion. The preference function $P_j(a,b)$ indicates the preference intensity of a in relation b , ($a,b \in A$) for the criterion f_j . In general, $P_j(a,b)$ is the function of the difference between $f_j(a)$ and $f_j(b)$, and it is formed in such a way that $P_j(a,b) = 0$ when there is no preference and it increases to value 1 when there is a strict preference of a in relation to b . The selection of the type of generalized criterion function affects the way that the realistic criterion values are linearly normalized. By choosing the type

of generalized function, the decision-maker defines their preferences for each individual criterion on a scale from 0 to 1, and this allows for the criteria to be normalized.

Stability analyses of the element ranking results of one set, obtained by using PROMETHEE type methods, showed that the selection of such a continuous function (Gauss's criterion) guarantees a high stability of the results, which is a significant advantage for ranking purposes. The Gaussian criterion requires the decision maker determine the deviation threshold. For the purpose of brevity, notation d is introduced; $d = f(a) - f(b)$ option a is better than option b if $f(a) > f(b)$. In the context of the PROMETHEE method, the determination of the preference index was determined in the second step. [15]:

$$\pi(a,b) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P_j(a,b)\omega_j \tag{1}$$

where:

- $P_j(a,b)$ is the preference function;
- ω_j is the relative importance (weight) of the criteria;
- n is the number of criteria.

The second stage defines single-criteria preference flows. We define the leaving flow as a measure of the ranking of the option a_j according to other options, that is,

$$\Phi^+(a_j) = \sum_{a_k \in A} \pi(a_k, a_j) \tag{2}$$

Similarly, we define the entering flow as a measure of outranked character of other options in relation to a_j

$$\Phi^-(a_j) = \sum_{a_k \in A} \pi(a_k, a_j) \tag{3}$$

The option is better if its leaving flow is higher and its entering flow is lower. Based on the leaving and entering flow, a partial ranking is established using the PROMETHEE I method. This partial ranking is proposed to the decision-maker as a solution to his/her decision-making problem. However, after using the PROMETHEE I method, some options may remain

incomparable. To address this, we opt for the total ranking, i.e., the PROMETHEE II method. Net flows are considered, which in certain way alleviate the shortcomings of the previous method. The net flow is calculated as the difference between the leaving and entering flows, as shown in the equation: (4)

$$\Phi(a_j) = \Phi^+(a_j) - \Phi^-(a_j) = \sum_{a_k \in A} \pi(a_j, a_k) - \sum_{a_k \in A} \pi(a_k, a_j) = \sum_{a_j \in A} \sum_{i=1}^I [P_i(a_j, a_k) - P_i(a_k, a_j)] \omega_i$$

The weights $\omega_i, 0 \leq \omega_i \leq 1, \sum_i \omega_i = 1$, are defined by the decision maker, which brings subjectivity in the PROMETHEE method. Let us select weights ω_i for optimization variables to carry out the desubjectivization. Then the optimization problem for n -th stage reads

$$\max \Phi_n \quad n = (1, 2, \dots, n) \tag{5}$$

with the conditions

$$P_{ni}(a_j, a_k) = t_{n+1} [P_{n+1t}(a_j, a_k)], \forall j, \forall k \tag{6}$$

$$\sum_{i=1}^I \omega_{ni} = 1$$

$$0 \leq \omega_{ni} \leq 1$$

This is a multi-criteria linear programming problem and we may resolve it by using some of the linear programming methods.

4. APPLICATION OF PROMETHEE METHOD FOR EVALUATION OF THE MOST SUITABLE CANDIDATE FOR EMPLOYMENT

This paper presents the application of the PROMETHEE II method for the selection of the most suitable employee. The research was conducted by the economic entity LIMUN ŠPED d.o.o. Dobož. The company’s management defined six relevant criteria (Table 1).

Table 1 Definition of criteria

C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6
Education	Work experience	Work attitude	Learning speed	Teamwork	Communication skills and eloquence

According to a decade of experience of the company's management with the qualities that mostly affect the efficiency of employees in the position of customs declarant, the management has evaluated the weight of the criteria as follows (Table 2):

Table 2 Determination of weight coefficients of the criteria

C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6
0.15	0.05	0.22	0.18	0.16	0.24

The weight coefficients assigned to the criteria are subjectively decided by the management.

All the defined criteria are oriented towards "maximum" values, as per the evaluation method. After receiving applications for the job opening for the position of customs declarant, the management selected six out of the fifteen applicants, who will be evaluated over a 15-day period.

To protect the privacy of the selected applicants, they are presented with initials in Table 3.

Table 3 Definition of alternatives

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6
S.S.	T.M.	A.J.	N.O.	V.NJ.	M.S.

The evaluation of the six selected candidates according to the six defined criteria is explained below. The criterion C1 (education) is explained and evaluated in Table 4.

Table 4 Criterion C1 – Education

K 1 – education	Evaluation
SEQ (secondary education qualifications)	1.0
UD (university degree)	2.0
SEQ + proficiency in English	1.5
SEQ + proficiency in English and German	2.0
UD + proficiency in English	2.5
UD + proficiency in English and German	3.0

The criterion C2 (work experience) is explained and evaluated in Table 5.

Table 5 Criterion C2 – work experience

C 2 – work experience	Evaluation
No work experience	1.0
Work experience in other unrelated jobs	1.5
Work experience in related jobs	2.5
Work experience in the same jobs	3.0

The criterion C3 (work attitude) is evaluated based on the following characteristics of an employee’s personal behavior:

1. Punctuality;
2. Tidiness of the work premises;
3. Cleanliness of common premises;
4. Responsibility towards work assignments;
5. Degree of interest in finding solutions for current affairs;
6. Reporting to superiors about completed assignments or obstacles in carrying out top-priority assignments.

The criterion C3 (work attitude) is evaluated in Table 6.

Table 6 Criterion C3 – Work attitude

C 3 – Work attitude	Evaluation
Does not meet any of the conditions	0.5
Meets two of the above-mentioned conditions	1.0
Largely does not meet the conditions	1.5
Partially meets the conditions	2.0
Almost meets the conditions	2.5
Fully meets the conditions	3.0

The criterion C4 (learning speed) is evaluated in Table 7.

Table 7 Criterion C4 – Learning speed

C4 – Learning speed	Evaluation
Very slowly	1.0
Slowly	1.5
Medium fast	2.0
Fast	2.5
Very fast	3.0

The criterion C5 (teamwork) is evaluated in Table 8.

Table 8 Criterion C5 – Teamwork

C 5 – Teamwork	Evaluation
Unsatisfactory assistance to colleagues with the assignments and transfer of problems (timely requests for assistance and support when resolving the assignments)	1.0
Partial assistance to colleagues with the assignments and transfer of problems (timely requests for assistance and support when resolving the assignments)	2.0
Assistance to colleagues with the assignments and transfer of problems (timely requests for assistance and support when resolving the assignments)	3.0

The criterion C6 (communication skills and eloquence) is explained and evaluated in Table 9.

Table 9 Criterion C6 – Communication skills and eloquence

C 6 – Communication skills and eloquence	Evaluation
Very low level of communication skills and eloquence	1.0
Medium level of communication skills and eloquence	1.5
High level of eloquence with low level of communication skills	2.0
High level of communication skills with low level of eloquence	2.5
Extremely high level of communication skills and eloquence	3.0

The decision matrix is presented based on the defined and evaluated criteria and alternatives, which is the foundation for the software evaluation of the defined problem (Table 10).

Table 10 Decision matrix

Criteria	Education	Work experience	Work attitude	Learning speed	Teamwork	Communication skills and eloquence
Alternatives						
E 1 – S.S.	1.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.0
E 2 – T.M.	1.5	1.0	3.0	3.0	2.0	2.5
E 3 – A.J.	1.0	2.5	1.5	1.0	1.5	2.5
E 4 – N.O.	3.0	1.5	2.5	2.5	2.0	2.0
E 5 – V.NJ.	2.5	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5
E 6 – M.S.	1.5	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0

To achieve this, we used the software Visual PROMETHE version 1.4.0.0., Demo edition, which is available on the internet (<http://www.promethee-gaia.net>). The software is user-oriented with a good interface that allows simple and transparent data input for alternatives, criteria, and criteria weight values. The defined criteria, alternatives and weight coefficients are presented in Figure 1.

Scenario1	EDUCATION	WORK EXPE...	WORK ATT... unit	LEARNING S... unit	TEAMWORK unit	COMMUNIC... unit
Unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit
Cluster/Group	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Preferences						
Min/Max	max	max	max	max	max	max
Weight	0,15	0,05	0,22	0,18	0,16	0,24
Preference Fn.	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
Thresholds						
- Q: Indifference	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
- P: Preference	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics						
Minimum	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00
Maximum	3,00	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00
Average	1,75	1,58	2,33	1,83	1,75	2,08
Standard Dev.	0,75	0,53	0,55	0,75	0,69	0,67
Evaluations						
<input checked="" type="checkbox"/> R1 - S.S.	1,00	1,50	2,00	1,50	1,00	1,00
<input checked="" type="checkbox"/> R2 - T.M.	1,50	1,00	3,00	3,00	2,00	2,50
<input checked="" type="checkbox"/> R3 - A.J.	1,00	2,50	1,50	1,00	1,50	2,50
<input checked="" type="checkbox"/> R4 - N.O.	3,00	1,50	2,50	2,50	2,00	2,00
<input checked="" type="checkbox"/> R5 - V.NJ.	2,50	2,00	2,00	1,00	1,00	1,50
<input checked="" type="checkbox"/> R6 - M.S.	1,50	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00

Fig. 1 Decision matrix in Visual PROMETHEE 14.0.0.

5. DISCUSSION

The results present the alternative A6, i.e., the employee E6 – M.S. (Figure 2) as the best solution in the specific case of decision-making to select the most suitable candidate for the customs declarant. The second-best option is the alternative A4, i.e., the employee E4 - N.O. By comparing these two employees according to the criteria defined by the company, it may be concluded that the criterion C1 (education) will not be decisive for the position of customs declarant. Moreover, the company’s management did not declare work experience as one of the most important criteria. What is emphasized is the significance of the weighting coefficients for the criteria C3 (work attitude) and C6 (communication skills and eloquence) (Figure 3).

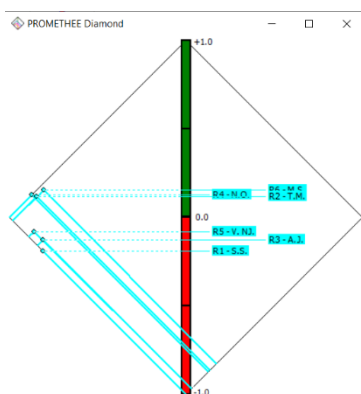


Fig 2. Results

5 PROMETHEE V

Constraints Solution

Status: Done!

Actions	Net Flow	Optimal	Compare
Total:		0,3960	0,3960
R1 - S.S.	-0,1910	no	no
R2 - T.M.	0,1160	yes	yes
R3 - A.J.	-0,1250	no	no
R4 - N.O.	0,1260	yes	yes
R5 - V.NJ.	-0,0800	no	no
R6 - M.S.	0,1540	yes	yes

Fig 3. Network flow of alternatives

In the specific example, the evaluation of the criteria C1 (education) and C2 (work experience), which received a low rating for alternative A6, did not affect the final result (Figure 4). However, the importance of criterion C1 (education) can be further evaluated in the second ranked solution, alternative A4, which received the highest score on criterion C1.

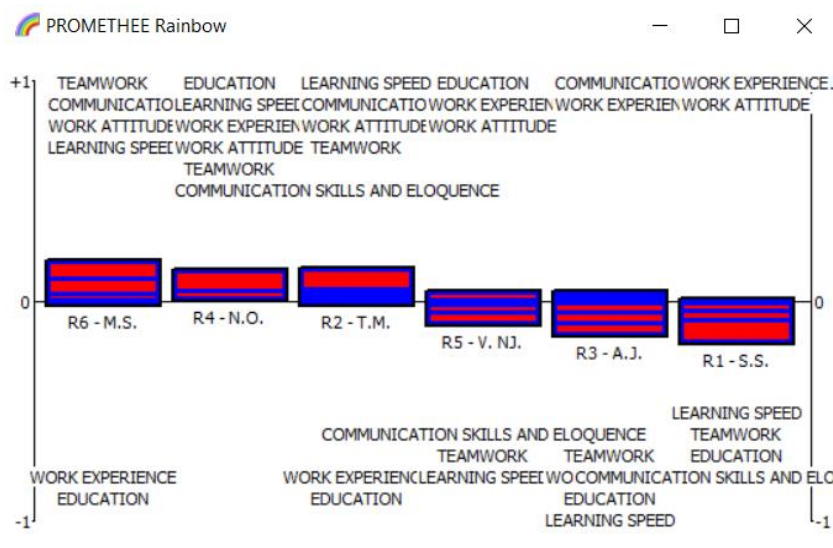


Fig. 4 Ranking of all alternatives

All methods of multi-criteria analysis and ranking, especially with poorly structured and unstructured problems, have an issue with solution stability. In the case of the PROMETHEE family of methods, the stability of the ranks depends on the ranking criteria themselves, and on their associated weights and types of preference function (Račić, 2018). The sensitivity analysis of the solution in the presented task is shown in Table 11.

Table 11 Sensitivity analysis

CRITERION	WEIGHT	INTERVAL	INTERVAL %
C 1	0.15	15%	13.7 – 18.27
C 2	0.05	5%	0.00 – 22.45
C 3	0.22	22%	0.00 – 29.09
C 4	0.18	18%	0.00 – 20.65
C 5	0.16	16%	11.02 – 42.07
C 6	0.24	24%	16.18 – 30.91

The data presented in the previous table shows the range of relative importance for each criterion that can be changed without affecting the final ranking of the alternatives. Thus, we

may notice that increasing the weight coefficient of criterion C1 from 15% to 18.27% would lead to a change in the ranking of the alternatives. Likewise, decreasing the criterion C1 from 15% to 13.7% would not affect the ranking. The impact of changing the weight of other criteria on the final ranking of alternatives may be observed in the same manner.

6. CONCLUSION

The presented task and software solution provide a specific result for a particular position based on evaluated criteria. Based on this, general conclusions can be drawn about what the company's management should prioritize when hiring a customs declarant. In the future, when hiring for the position of customs declarant, LIMUN ŠPED d.o.o. should prioritize candidates with strong communication skills, eloquence, and teamwork, followed by the highest level of education possible. With regards to this position, the company should not place too much weight to previous random work experiences. One potential future research project for the company could be to compare results based on previously defined criteria but for a different position. Such research would help management to gain a clearer understanding of future personnel employment and better classify employee suitability for specific positions.

REFERENCES

- Afshari, A.R., Anisseh, M., Shahraki, M.R. (2002). PROMETHEE use in Personnel selection. Conference: ICTM 2016At: Wroclaw, Poland.
- Balaž, Z. (2021). Promethee methods for multicriteria analysis in decision making. *Polytechnic&design*, Vol. 9, No. 4. DOI: 10.19279/TVZ.PD.2021-9-4-04, page 261-269.
- Bajčetić, R., Srđević, B. (2007). Multicriteria analysis of alternatives for the reconstruction of regional water supply systems by means of the PROMETHEE method, *Vodoprivreda*, 0350-0519, 228 p. 149-162
- Behzadian, M., R.B. Kazemzadeh, R.B. Albadvi, A. Aghdasi, M. (2010). A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, Volume 200, Issue 1, 198-215
- Brans, J.P. (1982). L'ingénierie de la décision; Elaboration d'instruments d'aide à la décision. La méthode PROMETHEE. In R. Nadeau and M. Landry, editors, *L'aide à la decision. Nature, Instruments et Perspectives d'Avenir*, Québec, Canada, Presses de l'Université Laval, 183-213
- Brans, J.P., Mareschal, B., Vincke, P. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*, 24(2): 228–238.
- Brans J.P., Mareschal, P. (1994). The PROMETHEEGAIA decision support system for multicriteria investigations. *Investigation Operativa*, 4(2): 107– 117.
- Brans, J.P., Mareschal, B. (1992). Promethee-V – MCDM problems with segmentation constraints. *INFOR*, 30(2): 85–96.
- Davignon, G., Mareschal, B. (1989). Specialization of hospital services in Quebec – An application of the PROMETHEE and GAIA methods. *Mathematical and Computer Modelling*, 12(10-11): 1393–1400.
- Halouani, N., Chabchoub, H., Martel, J.M. (2009). PROMETHEE-MD-2T method for project Selection. *European Journal of Operational Research*, Vol. 195, pp. 841–849.
- Kolli, S., Parsaei, H.R. (1992). Multicriteria analysis in the evaluation of advanced manufacturing technology using PROMETHEE. *Computers & Industrial Engineering*, 23(1- 4):455–458.

- Mandić, V., Marinković, S., Bojković, J. (2017). Multi-criteria Selection of Optimal Mechanization for Road Construction. *Research & Development in Heavy Machinery*, EN97-102
- Mareschal, B., Mertens, D.B. (1992). A multicriteria decision support system for financial evaluation in the international banking sector. *Journal of Decision Systems*, 1(2-3):175–189.
- Ndruru, M., Sihotang, H.T. (2020). The Best Employee Selection Decision Support System at The Tribeca Condominium Apartment with the Promethee Method. *Jurnal Teknologi Komputer*, Vol. 14, No. 2, 352-362.
- Račić, Ž. (2018). Modeling of preferences as a function of multi-criteria optimization. *Proceedings, 10th International Scientific and Expert Conference on Information Technology for e-Education, 2018.*, Banja Luka, str. 288-298, DOI 37.018.43:004.738.5(082) (0.034.4), ISBN 978-99976-34-33-7.
- Srđević, B., Srđević, Z., Zoranović, T. (2002). PROMETHEE, TOPSIS and CP in multicriteria decision making in agriculture. *Annals of scientific works*, No. 1, page 5–23.
- Zulita, L.N., Diansyah, T.M., Aulia, R. (2021). Implementation of PROMETHEE Method for Employee Performance Assessment System. *Journal of Physics Conference Series* 1783(1):012025.

Gülşen PİRBUDAK¹, Yadigar GÜLSEVEN SIDİR¹

¹Bitlis Eren University, Faculty of Science and Art, Department of Physics, 13000, Bitlis, Turkey

Abstract

Liquid crystals not only have a crystal-like structure, but also have a fluid structure since they have rod-like, layered structures due to intramolecular interactions during phase changes. Therefore, the structural and electronic properties of liquid crystals are a common research topic. In addition to the use of liquid crystals in imaging and organic electronic materials, research on whether there will be other uses is still ongoing. Thus, in this study, the structure of liquid crystal compounds, their molecular orbital energies, electric dipole moments, MEP, SAS and some physicochemical properties of 4'-Hexyl-4 biphenylcarbonitrile (4HH) and 4'-Heptyl-4-biphenyl carbonitrile (4HC) which have nematic structure were found by quantum chemical calculations. It was observed that the dipole moment of 4HC was higher. It predominates hydrophilic interactions by increasing the affinity due to the polarity of molecules with large dipole moments in different regions.

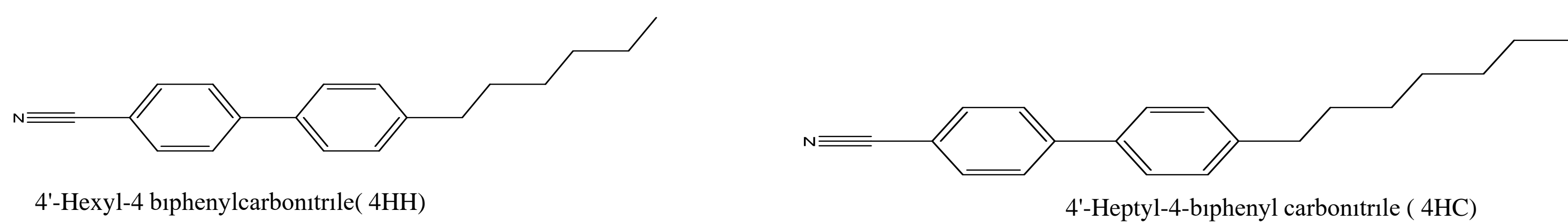


Fig.1. Molecular structure and IUPAC names of liquid crystal molecules.

Materials and Methods

Molecular structure and some quantum chemical parameters like HOMO-LUMO energies and energy band values, MEP (molecular electrostatic potential) and SAS (solvent acceptance surface) of the investigated molecules have been calculated by using DFT(B3LYP)/6-311G ++ (d, p) method and basis set [2]. In addition, activity properties such as dipole moment, polarizability and ionization potential, electro affinity, electronegativity, molecular softness, electrophilic index and molecular hardness structure were calculated and commented.

Results

The geometric structures and IUPAC names of the molecules studied are given in Fig. 1. Gaussian 09W out put files directly calculated dipole moment, polarizability, HOMO –LUMO values and some molecular parameters. HOMO LUMO and ΔE ($E_{LUMO}-E_{HOMO}$) calculated with DFT / B3LYP theory and 6-311 ++ G (d, p) basic set in gas phase for 4HH and 4HC molecules are in Tab.1. Energy band gap ($\Delta E(E_{LUMO}-E_{HOMO})$) of 4HH and 4HC in gas phase, is calculated respectively as 3.8eV and 3.60eV. Dipole moments of 4HH, and 4HC molecules in ground state is calculated as 4HH = 6,67D and 4HC= 6.32D. Fig2. 3D plots of 4HH and 4HC's HOMO and LUMO in gas phase are given. In addition, activity properties such as dipole moment, polarizability and ionization potential, electro affinity, electronegativity, molecular softness, electrophilic index and molecular hardness structure were calculated and commented. In Tab.1. polarizability and ionization potential, electro affinity, electronegativity, molecular softness, electrofolic index and molecular hardness structure activity properties are given.

As seen in Figure 3, the electron density in the whole molecule shows a uniform distribution. The surface that emerges in the MEP (molecular electrostatic potential) map also defines the molecular size. When Figure 3. is examined, for the neutral form, the regions with the highest electron density (red region) are around oxygen atoms and have rich polarity, the regions with the lowest electron density (blue region) are around H atoms, and the regions with yellow color density has even a little rich in electrons. As seen in Figure 3, they are oxygen atoms in the OH regions of the negative regions that are subjected to nucleophilic attack. It is also the liquid crystal nitrogen atoms and the atoms at the meta position in the benzene ring.

The solvent acceptance surface of the studied molecules is given in SAS Fig .3. SAS showing, the solvent interaction structures, is used to explain the apparent solvent-solute interactions. As seen in Fig. 3, the red areas in 4HB and 4OB show the solvent interaction areas with oxygen or nitrogen (N) atom. The dark red areas indicate the solvent-O atom interactions. Also, the blue fields show the interaction of the solvent surface with N atoms. It is clear that the interaction of 4HH and 4HC between the solvent is controlled by the oxygen (O) and nitrogen (N) atoms. Electron negativity among these atoms can be listed as O and N respectively. These interactions are due to significant solvent-solute interactions.

Discussion and Conclusion

In this study, electronic structures of liquid crystal molecules were calculated using quantum chemical calculations. In order to determine the optical and photochemical strength of molecules, the difference between boundary orbital energies is calculated by finding ΔE . The decrease in ΔE values decreases the photochemical and optical strength. HOMO and LUMO values are calculated in vacuum and solvent medium to illuminate the information about charge transfer within the molecule. HOMO (highest Occupied Molecular orbital) energy is defined as the electron donor (donor) of the molecule, and LUMO (Lowest un Occupied Molecular orbital) energy is defined as the electron acceptor (π acceptor) ability of the molecule [1,2]. Generally, the chemical activity of the molecule is calculated by the difference in HOMO and LUMO energies. HOMO electrons settle in the smaller energy gap. In order to determine the optical and photochemical strength of molecules, the difference between boundary orbital energies is calculated by finding ΔE . The decrease in ΔE values decreases the photochemical and optical strength. The fact that ΔE , the forbidden energy range, is high indicates that the excitation energy is high. The high orbital energy bond and high dipole moment of the 4HH molecule indicate that it has higher activity compared to 4HC molecule. Solvatochromic shifts show the characteristic of a large dipole moment. 4HC has the lowest dipole moment. It has been observed that 4HH and 4HC molecules have solvatochromic properties and have high dipole moments.

Acknowledgment

This study was carried out within the scope of the BEBAP 2021.06 project. I would like to express my gratitude and respect to the BEBAP project coordinator for their support.

References

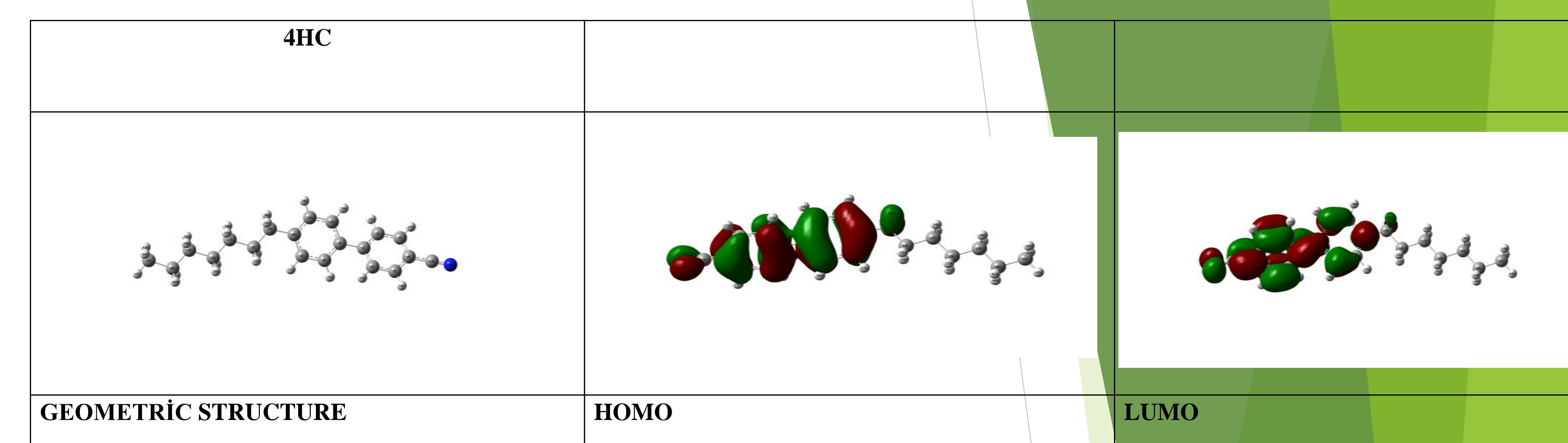
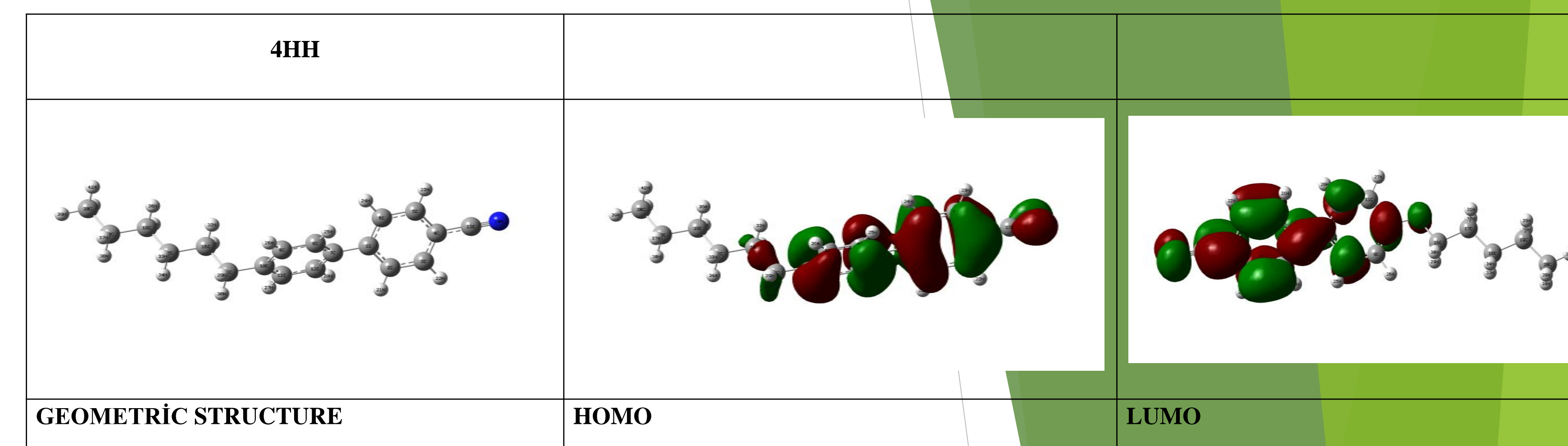


Fig. 2. The 3D graph of HOMO and LUMO of 4HB and 4HC in gas phase.

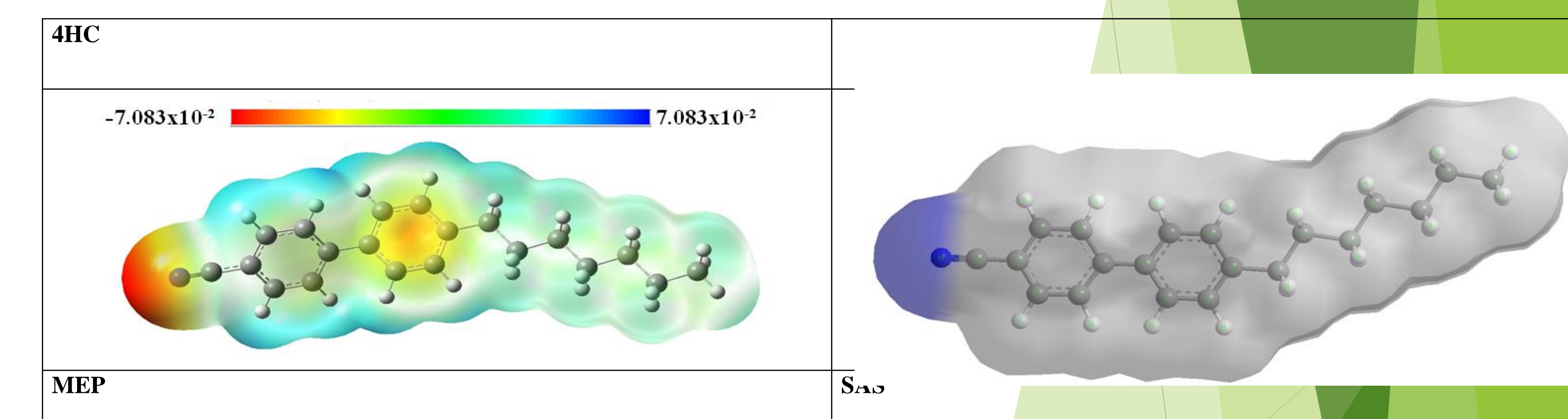
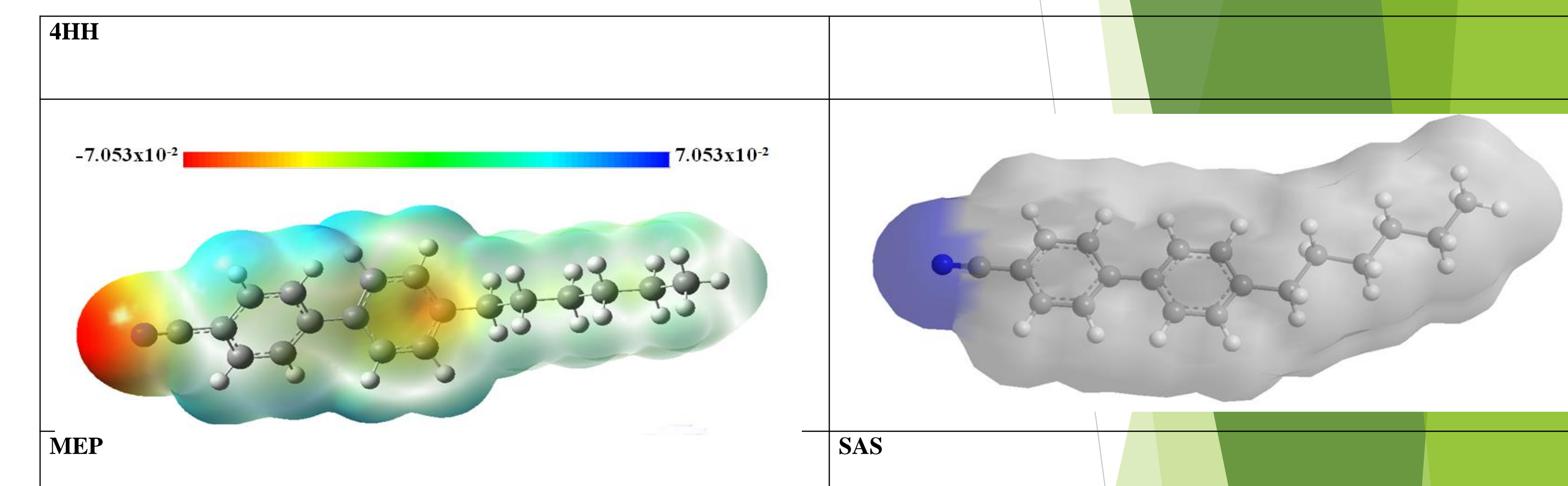


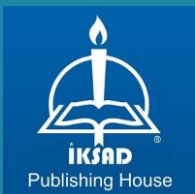
Fig. 3. MEP and SAS structure of 4HH and 4HC in gas phase.

Table.1. 4HH and 4HC in gas phase, HOMO-LUMO, $\Delta E_{(LUMO-HOMO)}$ dipole moments, molecules hardness, ionization potential, electro affinity, electronegativity, Molecular softness , electrofolic index and polarizability.

Parameter/ Molecule name	4HC	4HH
$\langle \alpha \rangle$	294,7	277,982
μ (Debye)	6,67	6,32
E_{HOMO} (eV)	-9,5705	-9,6189
E_{LUMO} (eV)	-5,9892	-6,0158
$\Delta E_{(LUMO-HOMO)}$	3,58	3,60
η (eV)	1,79	1,80
IP(eV)	9,5705	9,6189
EA(eV)	5,9892	6,0158
χ (eV)	7,7798	7,8173
δ (eV)	0,5586	0,5555
ω (eV)	16,9282	16,975

[1] Mustafa O. 2010. Fulleren ve azo boyu katkılı nematik sıvı kristal sistemlerde dielektrik ve optik spektroskopi yöntemleri ile moleküler durulma zamanlarının ve kırılma indisi değişimlerinin incelenmesi, Doktora Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.

[2] Gaussian 03, Revision C.02, M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, G.E. Scuseria, M.A. Robb, J.R. Cheeseman, J.A. Montgomery, Jr., T. Vreven, K.N. Kudin, J.C. Burant, J.M. Millam, S.S. Iyengar, J. Tomasi, V. Barone, B. Mennucci, M. Cossi, G. Scalmani, N. Rega, C.A. Petersson, H. Nakatsuji, M. Hada, M. Ehrlich, F. Foglia, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, M. Klene, X. Li, J.E. Knox, H.P. Hratchian, J.B. Cross, V. Bakken, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R.E. Stratmann, O. Yazyev, A.J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J.W. Ochterski, P.Y. Ayala, K. Morokuma, G.A. Voth, P. Salvador, J.J. Dannenberg, V.G. Zakrzewski, S. Dapprich, A.D. Daniels, M.C. Strain, O. Farkas, D.K. Malick, A.D. Rabuck, K. Raghavachari, J.B. Foresman, J.V. Ortiz, Q. Cui, A.G. Baboul, S. Clifford, J. Ciołowski, B. Stefanov, G. Liu, A. Liashenko, P. Piskorz, I. Komaromi, R.L. Martin, D.J. Fox, T. Keith, M.A. Al-Laham, C.Y. Peng, A. Nanayakkara, M. Challacombe, P.M.W. Gill, B. Johnson, W. Chen, M.W. Wong, C. Gonzalez, J.A. Pople, Gaussian, Inc., Wallingford, CT, 2004.



<https://www.isarconference.org/>

ISBN: 978-625-367-251-5