

6. ULUSLARARASI HASANKEYF BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ

18 - 19 KASIM 2023 BATMAN



KONGRE KİTABI

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Aliye ÇILAN AKIN

Doç. Dr. Saida ID OUAZIZ

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

6. INTERNATIONAL HASANKEYF SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

DATE AND PLACE

18-19 NOVEMBER 2023

BATMAN -TURKEY/TURKEY ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Yasemin AĞAOĞLU

COORDINATOR

Dr. Bahar ALTUNOK

EDITOR

Doç. Dr. Aliye ÇILAN AKIN

Doç. Dr. Saida ID OUAZIZ

ORGANIZING COMMITTEE

Doç. Dr. Aliye AKIN

Dr. Berkant DULKADİR

Dr. Ebubekir DİRİCAN

Dr. Gönül GÖKÇAY

Dr. Nevim TÜZÜN

Dr. Safa ACAR

Dr. Songül YILMAZ DERİN

Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK

PARTICIPATING COUNTRIES

Algeria/ Canada / India/ Indonesia/ Italy

Iran / Kazakhstan /Kingdom of Saudi Arabia/

Morocco/ Nigeria/Pakistan/ Serbia

Tunisia / Ukraine /Vietnam

Copyright © 2023 by iksad publishing house

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other non-commercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic

Development and Social

Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2023©

ISBN: '978-625-367-445-8'

Cover Design: İbrahim KAYA

November / 2023



SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

- Prof. Dr. Aylin GURBUZ
Trakya Üniversitesi
- Prof. Dr. Fatih BAŞBUĞ
Akdeniz Üniversitesi
- Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR
Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE
Alkitab University / Kirkuk – Iraq
- Prof. Dr. K. M. PANDEY
NIT Silchar
- Prof. Dr. Lütviyye ASGERZADE
Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi
- Prof. Dr. Lincy JOSEPH
Manipal University
- Prof. Dr. Mathew GEORGE
Manipal University
- Prof. Dr. Mustafa KAHYAOĞLU
Siirt Üniversitesi
- Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi
- Prof. Dr. Necati DEMİR
Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Neşe YAŞAR ÇEĞİNDİR
Hacı Bayram Veli Üniversitesi
- Prof. Dr. Nilüfer PEMBEÇİOĞLU
İstanbul Üniversitesi
- Prof. Dr. Nimet HAŞIL KORKMAZ
Bursa Uludağ Üniversitesi
- Prof. Dr. Orhan KAVAK
Dicle Üniversitesi
- Prof. Dr. Rashmi Gujrati
CT Üniversitesi, HİNDİSTAN
- Prof. Dr. Robin G. Brumfield
The State University of New Jersey, ABD
- Prof. Dr. Süleyman UYAR
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
- Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL
Çukurova Üniversitesi
- Prof. Dr. Şebnem R. TEMİR GÖKÇELİ
Uşak Üniversitesi
- Prof. Dr. Veli ŞAHMUROV
Antalya Bilim Üniversitesi
- Doç. Dr. Abdullah BAŞÇI
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Aysel Güven
Başkent Üniversitesi
- Doç. Dr. Ayşegül TÜRK
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Bharti Chaudhry
Ramjas College, University of Delhi
- Doç. Dr. Erkan EFİLTİ
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi
- Doç. Dr. Esra KAVCI ÖZDEMİR
Dokuz Eylül University
- Doç. Dr. Fuat AKDENİZLİ
Dokuz Eylül Üniversitesi
- Doç. Dr. Fariz AHMADOV
Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi, Azerbaycan
- Doç. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hab. Elzbieta Patkowska
University of Life Sciences in Lublin, Poland
- Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Nursen IŞIK
Dicle Üniversitesi
- Doç. Dr. Rıdvan KOÇYİĞİT
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Şeyda ERASLAN TAŞPINAR
Atatürk Üniversitesi
- Doç. Dr. Şeyho Cem YÜCETAŞ
Adıyaman Üniversitesi
- Dr. Amira TANDİROVIĆ GÜRSEL
Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
- Dr. Ayşe ELKOCA
Gümüşhane Üniversitesi
- Dr. Bhavtosh AWASTHİ
JECRC University India
- Dr. Celal ŞENOL
Marmara Üniversitesi
- Dr. Elif Ayşe ANLI
Ankara Üniversitesi
- Dr. Ezgi ZENGİN DEMİRBILEK
Kırklareli Üniversitesi
- Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO
Romanian Language Institute, Bucharest
- Dr. Gülşen MEHERREMOVA
Azerbaycan Diller Üniversitesi
- Dr. Ghanshyam Barman
Uka Tarsadia University, India
- Dr. Metin YILDIZ
Sakarya Üniversitesi
- Dr. Mubin KOYUNCU
İğdır Üniversitesi
- Dr. Murat KARA
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Dr. Mustafa Orhan
Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
- Dr. Nour El Houda DJAA
Laboratory Of Geometry, Analysis, Control And Applications
- Dr. Safa ACAR
Siirt Üniversitesi
- Dr. Sema KAYAPINAR KAYA
Munzur Üniversitesi
- Dr. Serdar AYKUT
Çankırı Karatekin Üniversitesi
- Dr. Serkan ATMACA
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
- Dr. Sibel ÇELİK
Dicle Üniversitesi
- Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK
Adıyaman Üniversitesi



ISARC

**6. INTERNATIONAL HASANKEYF
SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION
CONGRESS**

18-19 NOVEMBER 2023

BATMAN

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: 839 6483 5668

Passcode: 049143

[Join Zoom Meeting](#)

<https://us02web.zoom.us/j/83964835668?pwd=Vkd0THpoMHVwTnRRa2FieldxTFZxQT09>

PARTICIPATING COUNTRIES

**Algeria/ Canada / India/ Indonesia/ Italy
Iran / Kazakhstan /Kingdom of Saudi Arabia/
Morocco/ Nigeria/Pakistan/ Serbia
Tunisia / Ukraine /Vietnam**

**TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PAPER: 96
PAPER FROM TURKEY: 88**



Önemli, Dikkatle 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.

Dikkat Edilmesi 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.



18.11.2023
Saturday /10:30-12:00

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Dr. Sibel PEKSOY KAYA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sibel PEKSOY KAYA Ayşegül AKCA	Ankara Yıldırım Beyazıt University,	TOPLUMSAL CİNSİYET PERSPEKTİFİNDEN TÜTÜN KULLANIMI: TEHDİTLER VE ÖNERİLER
Ayşegül AKCA Sibel PEKSOY KAYA	Ankara Yıldırım Beyazıt University,	KADINLARDA OBEZİTE VE BESLENME OKURYAZARLIĞI
Fatma AVSAR Sumeyye ORHAN Nuşenur Zeynep GULEBENZER	Tokat Gaziosmanpaşa University,	HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ BAKIŞ AÇISI İLE FİLMİNİN ANALİZİ: AİLE SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ ROLLERİ
Uzm Dr Mehmet Aydoğan	Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi	C-REACTİVE PROTEİN/ALBÜMİN ORANI ENFEKTİF ENDOKARDİT HASTALARINDA MORTALİTEYİ ÖNGÖRDÜRÜR
Arş. Gör. Emel GÜVEN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi,	AİLELERİN SAĞLIK İHTİYAÇLARINI BELİRLEMEDE EV ZİYARETLERİNİN ÖNEMİ
Arş. Gör. Emel GÜVEN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi,	BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ



18.11.2023
Saturday /10:30-12:00

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Dr. Fatma AVSAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hulya CAGLAYAN Baris KOSEOGLU Fatma AVSAR	Tokat Gaziosmanpasa University	BİLGİ DEĞİRMENİ EĞİTİM MATERYALİ PROGRAMININ İNSÜLİN TEDAVİSİ TUTUMU VE ÖZ-YÖNETİME ETKİSİ: İLK ÖRNEK GELİŞTİRME VE UYGULAMA
Arş. Gör. Furkan Anıl AKSOY Prof. Dr. Zehra ILERI	Selcuk University,	ŞEFFAF PLAKLAR İLE DERİN KAPANIŞ TEDAVİSİ
Ars. Gor. Ramazan Emre KARAKOC Prof. Dr. Zehra ILERI	Selcuk University	HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ
Melike KİRİŞÇİ Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL	Hasan Kalyoncu University,	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN AKDENİZ DİYETİNE UYUMU VE GIDA BESLENME OKURYAZARLIK DÜZEYİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: GAZİANTEP ÖRNEĞİ
Yahya ÖZDOĞAN Zehra Nur BEŞLER	Ankara Yıldırım Beyazıt University,	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE BESLENME BİLGİSİ VE YEME TUTUMU İLE BEDEN ALGISI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Yahya ÖZDOĞAN Zehra Nur BEŞLER	Ankara Yıldırım Beyazıt University,	BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ 1. VE 4.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BESLENME TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ



18.11.2023
Saturday /10:30-12:00

SESSION-1 HALL-3
MODERATOR: Dr. Sadullah Tilkiş

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hamdi YENER	Kırıkkale Üniversitesi,	EBÜ'L-HASAN EL-EŞ'ARÎ'NİN HALKU'L-KUR'ÂN MESELESİNDE KULLANDIĞI DELİLLER
Sühendan ERDEM	Sakarya University,	İTALYA'DA DİN EĞİTİMİ
Rabia BASAR	Sakarya University,	YUNANİSTAN'DA DİN EĞİTİMİ
Dr. Sadullah Tilkiş	Uşak University,	BİR BEDÎ' SANATI OLARAK CİNÂS VE HADİS METİNLERİNDEKİ ÖRNEKLERİ
Elda Purwanti Khulaelatudil Azzah Lutfiyanti	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan	ECONOMIC THOUGHT OF CLASSICAL MUSLİM SCİENTİSTS (ZÂİD BİN ALİ, ABU HANİFAH, ABU YUSUF, ABU UBAİD)



18.11.2023
Saturday /11:00-13:00

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Dr. Öğr. Üyesi Ali AJDER

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Koray ALIN İsmail TEMİZ	Marmara University, Marmara University,	BORU HATLARINDA YAPAY ZEKÂ MODELİ KULLANARAK KESTİRİMCİ BAKIM UYGULAMASI
Ozan TOPRAKÇI Hatice Aylin KARAHAN TOPRAKÇI	Yalova University,	TARIMSAL TEKSTİLLERDEKİ SON GELİŞMELER
Hatice Aylin KARAHAN TOPRAKÇI Ozan TOPRAKÇI	Yalova University,	ELEKTRONİK TEKSTİLLERİN ÜRETİMİNDEKİ SON GELİŞMELER
Mustafa ARMAĞAN, Emirhan ÇALIM Funda Gül KOÇ Berzah YAVUZYEGİT Yasemin YILDIRAN AVCU Eray ABAKAY, Egemen AVCU	Istanbul Medeniyet University, Kocaeli University, University of Portsmouth, Sakarya University,	Tİ6AL4V ALAŞIMININ BİLYALI SU JETİ DÖVME SONRASI YÜZEY MORFOLOJİSİNİN VE YÜZEY ALTI SERTLİĞİNİN DEĞİŞİMİ
Muhammed Said EMRE Emre İsa ALBAK	Bursa Uludağ University,	COPRAS YÖNTEMİYLE İDEAL İNCE CİDARLI DARBE EMİCİ YAPI SEÇİMİ
Erman ÇELİK Filiz ÖZGEN Uğurcan YARDIMCI Serhat KOÇER	Fırat Üniversitesi,	HİDROJEN İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ TAŞITLARIN TABİ OLDUĞU STANDART VE GÜVENLİK DÜZENLEMELERİ
Filiz ÖZGEN Murat ERDEM Erman ÇELİK Kübra Nur ÇELİK	Fırat Üniversitesi,	KONVEKTİF TİP BİR KURUTMA SİSTEMİNİN EKSERJİ ANALİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Ali AJDER Prof. Dr. Selim AY	Yıldız Teknik Üniversitesi,	BİLİMSEL MAKİNE ÖĞRENİMİ VE GÜÇ SİSTEMLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Ali AJDER Prof. Dr. Selim AY	Yıldız Teknik Üniversitesi,	ENERJİ İLETİM SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİNDEKİ DEPREM İVMESİ DEĞERLERİNİN ARTIRILMASININ EKONOMİK YÖNDEN ANALİZİ



18.11.2023
Saturday /11:00-13:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Dr. Adnan ABDULVAHİTOĞLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Adnan ABDULVAHİTOĞLU Doç.Dr. Ash ABDULVAHİTOĞLU	Gendarmerie and Coast Guard Academy, Adana Alparslan TÜRKES Science and Technology University	STANDART SAPMA TABANLI COPRAS YÖNTEMİ İLE AKILLI CEP TELEFONU SEÇİMİ
Dr. Adnan ABDULVAHİTOĞLU Doç.Dr. Ash ABDULVAHİTOĞLU	Gendarmerie and Coast Guard Academy, Adana Alparslan TÜRKES Science and Technology University	HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR, FİŞE TAKILABİLİR HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE TAMAMEN ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN SWOT ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI
Gökhan KÜLEKÇİ Tuğba MERAL	Gümüşhane Üniversitesi,	YÜKSEK BASINÇLI EKİPMANLARDA İŞ GÜVENLİĞİ: BOW TİE ANALİZ YÖNTEMİ KULLANARAK BİR MEYVE SUYU FABRİKASINDA BUHAR KAZANLARININ İNCELENMESİ
Gökhan KÜLEKÇİ Ashhan GÜVENDİ	Gümüşhane Üniversitesi,	GÜMÜŞHANE KATI ATIK TESİSİNİ ELMERİ YÖNTEMİ KULLANARAK RİSK ANALİZİ
Cengiz ÖZDEMİR Alper ÖZKAN	DRC Kauçuk San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Serdivan, Sakarya	ÜRETİM YÖNETİM SİSTEMİ ÜRETİM PLANLAMA MODÜLÜ
Cengiz ÖZDEMİR Alper ÖZKAN	DRC Kauçuk San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Serdivan, Sakarya	ANLIK TAKİP UYGULAMASI
Talha ALYÜZ Ömer SEÇGİN	Sakarya University of Applied Sciences,	RÜZGÂR VE KAR YÜKLERİ ETKİSİ ALTINDAKİ ÇİT DİREĞİNİN DAYANIMI VE SAYISAL ANALİZİ
Talha ALYÜZ Ömer SEÇGİN	Sakarya University of Applied Sciences,	ASİMETRİK ÇİT DİREĞİNDE MONTAJ YÖNÜNÜN DAYANIMA ETKİSİNİN İNCELENMESİ



18.11.2023
Saturday /11:00-13:00

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: Dr. İlhan ÖZGÜL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Vedat ÇINAR Mehdi ASLAN Polat YÜCEDAL	Fırat University, Siirt University, Munzur University,	GÜREŞÇİLERE UYGULANAN 4 HAFTALIK CORE ANTRENMANININ BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ
Polat YÜCEDAL Vedat ÇINAR Mehdi ASLAN	Munzur University, Fırat University Siirt University,	4 HAFTALIK TEMEL KICK BOKS ANTRENMANININ BAZI FİZİKSEL UYGUNLUK BİLEŞENLERİNE ETKİSİ
Selman UTKU Doç. Dr. Fatma Şebnem Akal İLKHAN	Marmara University	VOLEYBOL TAKIM ÜYELERİNİN GÜVEN İLİŞKİLERİ: BİR SOSYAL AĞ ANALİZİ
İlhan ÖZGÜL	Kastamonu University,	SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN OKUL ŞARKILARI DAĞARCIĞI DÜZEYLERİ
Prof. Dr.Arzu ÖZYÜREK Hatice KESER	Karabük University, Sivas Cumhuriyet University,	OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN DUYGULARI TANIMA VE İFADE ETME BECERİLERİNİ ETKİLEYEN DEMOGRAFİK FAKTÖRLER
Prof. Dr. Arzu ÖZYÜREK Hümeysra ŞENEL Feyza YILDIRIM	Karabük University,	“GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE TOPAÇ OYUNU” PROJESİ UYGULAMA SÜRECİ
Oğuz İbrahim DÜNDAR	Anadolu University,	WATTPAD KULLANIMININ KELİME BİLGİSİ ÖĞRENİMİNE ETKİSİ: A2 DİL SEVİYESİNDEKİ FRANSIZCA ÖĞRENCİLERİN YAZILI ÜRETİMLERİNİN ANALİZİ



18.11.2023
Saturday /11:00-13:30

SESSION-2 HALL-7
MODERATOR: Doç. Dr. Aliye ÇILAN AKIN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Egemen Güneş Tükenmez	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	AVRUPA VE AVRASYA ÜLKELERİNİN TURİZM SEKTÖRÜ ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Assistant Prof. Bahar Doğramacı Yalçın, Associate Prof. İffet Kesimli	Kırklareli Üniversitesi,	WORK ENGAGEMENT IN THE LIGHT OF JOB STRAIN: ASSESSMENT OF ACCOUNTANTS & MANAGERS
Doç. Dr. Aliye ÇILAN AKIN Öğr. Gör. Adnan AKIN	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi,	SIRADIŞI TEMALI YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİ
İsmail MURSÜL Prof. Dr. Murat Selim SELVİ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi,	UKRAYNA-RUSYA SAVAŞININ TÜRKİYE'YE AKARYAKIT TAŞIMA SÜRECİNE ETKİSİ
Prof Dr. , A. Baran DURAL Öğr. Gör. Bahriye Eseler	Trakya Üniversitesi, Üsküdar Üniversitesi,	SEÇİM SİSTEMİ MÜHENDİSLİĞİ: TEMSİLDE ADALET/ YÖNETİMDE İSTİKRAR
Muhammet KÖPRÜLÜ	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi,	TÜRK KATILIM BANKALARINDA YABANCI MÜŞTERİ DENEYİMİ
Doç. Dr. Latif PINAR Askar ACHYLOV	Karabük Üniversitesi,	TÜRK DÜNYASINDAKİ YAKINLAŞMANIN TÜRKİYE'NİN ENERJİ MERKEZİ OLMA AMACINA KATKISI
Önder BÜBERKÖKÜ Kaan YİĞENOĞLU	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,	TÜRK HİSSE SENEDİ PİYASALARINDA RİSK-GETİRİ İLİŞKİSİNİN BAYESYEN YAKLAŞIM İLE İNCELENMESİ: STOKASTİK VOLATİLİTE VE GARCH MODELLERİNE DAYALI ANALİZLER
Önder BÜBERKÖKÜ Kaan YİĞENOĞLU	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,	REEL EFEKTİF DÖVİZ KURUNDAKİ DEĞİŞİMLERİN EKONOMİK AKTİVİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ANALİZİ: ZAMANLA DEĞİŞEN NEDENSELLİK TESTİNDEN KANITLAR
Doç. Dr. Alper TAZEGÜL Uzman Barış YILDIZ	Kafkas Üniversitesi	BAKÜ-TIFLIS-KARS DEMİRYOLU ÖZELİNDE LOJİSTİK MERKEZLER VE YÜK TAŞIMACILIĞI



18.11.2023
Saturday /11:00-13:30

SESSION-2 HALL-8
MODERATOR: Doç. Dr. Eda BOZKURT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Emel MİRZA Zeynep KARAÇOR	Selçuk Üniversitesi,	KADIN İSTİHDAMININ MAKRO DÜZEY ANALİZİ
Sümeysra AKSOY Doç. Dr. Nilüfer KÖŞKER	Kırıkkale Üniversitesi,	SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMEN ADAYLARININ TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTLİĞİ VE DEMOKRATİK TUTUM DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ
Metin ERDEM	Bingöl University,	KİŞİDEN ÖTEKİNE, ÖTEKİDEN İLİŞKİYE PSİKOPATOLOJİ VE SOSYAL HİZMET
Habibullah AKINCI	Bozok University,	TÜRKİYE'DE SOSYAL HİZMET UZMANLARI MESLEKİ YETKİNLİK KONUSUNDA NE DÜŞÜNÜYOR?
Habibullah AKINCI	Bozok University,	NEOLİBERAL YAKLAŞIM BAĞLAMINDA RUSYA VE ROMANYA'DA SOSYAL HİZMET MESLEĞİ
Ömer ALKAN Esra GÜNEY	Atatürk University, Sakarya University,	COVID-19 DÖNEMİNDE HANELERİN ÖZEL OKUL TERCİHLERİNİN BELİRLENMESİ
Esra GÜNEY Ömer ALKAN	Sakarya University, Atatürk University,	HANEHALKI OTOMOBİL TALEPLERİNİN BELİRLEYİCİLERİ
Zeynep MERCAN Nur OKUTAN	Van Yüzüncü Yıl University,	AKADEMİK MOBBİNG ÜZERİNE SON 10 YILDA TÜRKİYE'DE YAPILAN GÖRGÜL ÇALIŞMALARIN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ
Eda BOZKURT Ali ALTINER Yılmaz TOKTAŞ	Atatürk Üniversitesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Amasya Üniversitesi,	DIŞ TİCARET BİLEŞENLERİNİN İSTİHDAMA ETKİSİ



18.11.2023
Saturday /11:00-13:30

SESSION-2 HALL-9
MODERATOR: Dr. Hasan Kıvanç YEŞİLTAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Zeynep Görkem DOĞAROĞLU Yağmur UYSAL	Mersin University,	EGGSHELL-DERIVED HYDROXYAPATITE SYNTHESIS AND EFFECTS ON SEED GERMINATION
Yağmur UYSAL Zeynep Görkem DOĞAROĞLU	Mersin University,	DEFNE YAPRAĞI EKSTRAKTI KULLANILARAK YEŞİL YÖNTEMLE ÇİNKO OKSİT NANOPARTİKÜLLERİNİN SENTEZİ: FOTOKATALİTİK BOYA BOZUNMA VERİMLİLİĞİNİN VE ANTİBAKTERİYELLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Hasan Kıvanç YEŞİLTAŞ Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU	Cukurova University,	YER ALTI SUYU KİRLİLİĞİ VE REMEDİASYON YÖNTEMLERİ
Hasan Kıvanç YEŞİLTAŞ Behzat BALCI Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU	Cukurova University,	ORMANLARIN ÖNEMİ, TOPRAK KİRLİLİĞİ VE HALK SAĞLIĞI
Hasan Alper GÜCİN Günnur KOÇAR	Ege Üniversitesi,	BİR BİYOGAZ TESİSİNİN ÇALIŞMASI SIRASINDA TÜKETTİĞİ ELEKTRİK ENERJİSİ MİKTARININ ŞEBEKEDEN BAĞIMSIZ BİR FOTOVOLTAİK SİSTEM İLE KARŞILANMASI
Oğuzhan KAHRAMAN Zekeriya Safa İNANÇ	Selçuk Üniversitesi,	CORNELL NET KARBONHİDRAT VE PROTEİN SİSTEMİ
Mehmet Şah TUNÇ Prof. Dr. Ramazan SAĞLAM	Harran Üniversitesi	BATMAN İLİ İLE GÜNEYDOĞU ANADOLU İLLERİNDEKİ II. ÜRÜN MISIR ÜRETİM DURUMUNUN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ
Şehmus ÇAKMAK Muhammed Baran CANER Zübeyir AĞIRAĞAÇ Şeyda ZORER ÇELEBİ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi,	BORUN FARKLI SEVİYELERİNİ YAPRAK VE TOPRAKTAN UYGULAMANIN BAZI TEK YILLIK BAKLAGİLLERİN ERKEN DÖNEM KÖK GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Mustafa Zafer TEMİZ, Doktora Öğrencisi Özge BERRAK RENCÜZOĞULLARI, Dr. Öğr. Üyesi	İstanbul Kültür Üniversitesi,	YAĞ ASİT METABOLİZMASI İLİŞKİLİ AMPK VE SREBP GEN EKSPRESYONLARI VE MİR-33A EKSPRESYONUNUN BERRAK HÜCRELİ RENAL HÜCRELİ KARSİNOMDA KLİNİKOPATOLOJİK PARAMETRELERLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TCGA VERİ SETİ ANALİZİ.



18.11.2023
Saturday /11:00-13:30

SESSION-2 HALL-10
MODERATOR: Prof. Dr. Orhan KAVAK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Serap SEVGİ	Karabük University,	HASANKEYF SÜLEYMAN HAN CAMİ'NİN BUGÜNÜ VE GELECEĞİNİN KORUNMASI
Mehmet Emin BİNİCİ Prof. Dr. Murat MOLLAMAHMUTOĞLU	Gazi University,	SPT KÖKENLİ ZEMİN SIVILAŞMA ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN KIYASLANMASI VE İNCELENMESİ
Yalçın YILMAZ Arzu SOYCAN	Yıldız Technical University,	3 BOYUTLU NOKTA BULUTLARINDAN ALTYAPI ELEMANLARININ TESPİT EDİLMESİ İÇİN ÖZELLİK SEÇİM YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ
Maşallah SİNCAR Zülfükar SAYIN	Hacettepe University Haliç University,	AMBİGRAM LOGOLARDAN "NEW MAN" GÖSTERGESİNİN SEMİYOTİK AÇIDAN İNCELENMESİ
Oğuz DOĞAN Muhammed Safa KAMER	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,	FARKLI 3B YAZICI ÜRETİM PARAMETRELERİYLE ÜRETİLEN TEST NUMUNELERİNİN PÜRÜZLÜLÜK VE SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Prof. Dr. Orhan KAVAK	Dicle Üniversitesi	BATMAN HASANKEYF'İN JEOLojİK YAPISI
Prof. Dr. Orhan KAVAK	Dicle Üniversitesi	HASANKEYF'İN (BATMAN) JEOLojİK MİRAS ÖZELLİKLERİ
Sevgi ÖZEN	Recep Tayyip Erdoğan University,	ALTERNATİF YAPI MALZEMELERİNİN GELECEĞİ



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Prof. Dr. Sedat İlhan

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Çelik, Prof. Dr. Sedat İlhan	Adıyaman University, Dicle University,	ON A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 10
Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Çelik, Prof. Dr. Sedat İlhan	Adıyaman University, Dicle University,	ON A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 3
Medine BOZGÖZ DOÇ. DR. SENEM AKKOÇ PROF. DR. İLHAN ÖZER İLHAN	Erciyes Üniversitesi Süleyman Demirel Üniversitesi	PÜRİN ÇEKİRDEĞİ İÇEREN BİR BİLEŞİĞİN SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE SİTOTOKSİK AKTİVİTE ÇALIŞMALARI
Berat KARAAGAC Alaattin ESEN	Adıyaman University, Inonu University,	SOLUTIONS OF DISPERSIVE LONG WAVE EQUATION VIA MODIFIED SARDAR SUB-EQUATION METHOD
Berat KARAAGAC Alaattin ESEN	Adıyaman University, Inonu University,	A NUMERICAL STUDY ON HUXLEY EQUATION
Doç. Dr. Yaşar ÇAKMAK	Sivas Cumhuriyet University,	PARAMETREYE BAĞLI İNTEGRAL TİPLİ YEREL OLMAYAN SINIR KOŞULUNA SAHİP DİFÜZYON OPERATÖRÜ ÜZERİNE
Prof. Dr. Sedat İlhan Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Çelik,	Adıyaman University, Dicle University,	A NOTE ABOUT A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 10
Prof. Dr. Sedat İlhan Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Çelik,	Dicle University, Adıyaman University,	A NOTE ON P-SEMIGROUPS



19.11.2023
Sunday/10:30-12:00

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Dr. Mehmet Can SEKANLI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Okan BİNGÖL Mehmet Can SEKANLI	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,	BİR TEKSTİL FABRİKASINDA DAF SİSTEMİNİN OTOMASYONU
Okan BİNGÖL Mehmet Can SEKANLI	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,	BİR TEKSTİL FABRİKASI İÇİN HAVA KOŞULLANDIRMA SİSTEMİ TASARIMI
Hamit OLĞAÇ İsa ATAŞ	Dicle University,	HYPERPARAMETER TUNING İN DEEP LEARNING MODELS: COMPARATIVE ANALYSIS OF GRID SEARCH AND RANDOM SEARCH METHODS
Oğuzhan TUNA Levent DEĞİRMENCİ	Bilecik Seyh Edebali University,	ISO16949 KALİTE SİSTEMİNİN OTOMOTİV SANAYİNDE UYGULAMALARI
Yılmaz Demir Bilal ATAŞ Kemal ERŞAN	Gazi University,	MOKAP OTOMOBİL İSKELETİNİN UZUN KARBON FİBER LİFLİ POLİMER (CFIP) TEKNOLOJİSİNE UYGUN KAFES YAPIDA TASARIMI VE 3D YAZICI İLE ÜRETİMİ



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-3
MODERATOR: Muhammad Sultan Mubarak

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muflikha Milati Khanifah Riska Yuhianti Dr. Hj. Shinta Dewi Rismawati, S.H., M.H. Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid	THE ROLE OF FISCAL POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS
Zahrotul Karomah Lailatul Suci Khati Reihan Kurniawan Husodo Jivan Pramana Shinta Dewi Rismawati Hammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE ROLE OF GOVERNMENT IN REALIZING A FAIR ISLAMIC ECONOMY
Nafila Tri Afriza Salsabilla, Meza Luna Ghaisani Putri Olivia Carolina Sodiq Muhammad Sulthan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	PROHIBITION OF BUYING AND SELLING IN ISLAM
Ihya Ulumudin Siska Afriani, Dhea Zaqira Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman	PROPERTY OWNERSHIP IN ISLAM
Julia Dwi Arsita Pradiva Dwi Maharami Khaniyatunnafiyah Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	MAQASHID SYARIAH AS THE GOAL OF ISLAMIC ECONOMICS
Navila Bunga Safira Olga Valentina Lailah Nur Azizah Eva Zulmi Melawati Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia	MEANING, OBJECTIVES AND FUNCTIONS OF MONETARY POLICY
Julia Dwi Arsita Pradiva Dwi Maharami Khaniyatunnafiyah Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	MAQASHID SYARIAH AS THE GOAL OF ISLAMIC ECONOMICS
Nala Atina Sarofah Nanda Kristiana Widia Reza Valentina Muhammad Sultan Mubarak Muhammad Taufiq Abadi Muhammad Shulthoni	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	ECONOMIC BEHAVIOR FROM AN ISLAMIC PERSPECTIVE
Rona Nabila Nila Uzlfatul Fikri Sa'adah Mega Aulia Inez Laydisa Azzahwa Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	TREASURE FROM AN ISLAMIC ECONOMIC PERSPECTIVE
Nabila Suci Rahmadani Nasywarana Nirwasita Oktavia Rianingtiast Sealvy Neka Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	PERAN DAN PARTISIPASI MASYARAKAT PADA SEKTOR PENDIDIKAN EKONOMI DAN KEUANGAN SYARIAH



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-4
MODERATOR: Dr. Bahar ALTUNOK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Syafana Rizqi Luthfiyani Apriliani Sulistio Widodo Hikmah Nur Azizah Shinta Dewi Rismawati Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	SOURCES AND BASIC NATURE OF ISLAMIC ECONOMICS
Lina Nur Afifah Shinta Dyah Permatasari Putri Perdana Yuhana Bahar Mesayu Zahranı Nısak Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	CHARACTERISTICS IN THE ISLAMIC ECONOMY
Emiliana RACHMA Adelia AYUMARISKA Afiyatul SAKINAH Muhammad Sultan MUBAROK Ade GUNAWAN	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	INTRODUCTION TO THE PHILOSOPHY OF SCIENCE
Dwi ARYANI Natasya Mutiara Agus VIRMA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE EFFECT OF EXCHANGE RATES AND THE COMPOSITE STOCK PRICE INDEX ON INTEREST RATES IN 2018-2020
Faiz Umi Nafiah, Lisna Nisa Savila, Alivia Widiawati, Hendri Hermawan Adinugraha	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	INFLATION CONTROL FROM AN ISLAMIC MONETARY POLICY PERSPECTIVE
Ridwan Abu Djibran Rizkafaiza Rafi Alkaf Asy Syafi Riema Ainun Nissa Hendri Hermawan Adinugraha	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE DANGERS OF METHANOL AND ALCOHOL CONSUMPTION
Riska RISKIANI Safitri PUTRIANI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	ANALYSIS OF THE EFFECT OF UNEMPLOYMENT RATE, LABOR FORCE AND POVERTY RATE ON ECONOMIC GROWTH IN DISTRICTS / CITIES IN CENTRAL JAVA IN 2021
Nur Nabila Firda Nadyarahma Muh Fatkhurrozi Gita Oktavia Rosita	UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE SCIENTIFIC VIEW OF PRAYER MOVEMENTS FOR PHYSICAL HEALTH
Nur Nabila Firda Nadyarahma Muh Fatkhurrozi Gita Oktavia Rosita	UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	FUEL PRICE HIKES CAUSE INFLATION IN INDONESIA



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-5
MODERATOR: Hendri Hermawan Adinugraha

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Indiarti Amrih Hantari Hendri Hermawan Adinugraha	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	OPPORTUNITIES FOR DIGITAL SHARIA COOPERATIVES TO IMPROVE THE WELFARE OF CHILI FARMERS IN INDONESIA
Dwi Sintia Rahmawanti Rossidah Rihadatul Aisi Dwi Ayu Sepityani Miko Ibnu Ibrahim Hendri Hermawan Adinugraha	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE IMPACT OF FUEL PRICE INCREASE ON BASIC FOOD PRICES AND INFLATION
Mohammad Robbi Maulana Agung Rofiyana Hendri Hermawan	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA
Nur Khiba Sania Minkhatul Maula Ardiyansyah Ilham Hendri Hermawan Adinugraha	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE GOVERNMENTS SOLUTION TO THE RISING PRICE OF CHILI PEPPERS THAT IMPACTED TING INFLATION IN INDONESIA
Hilda Safitri Rina Tri Astuti Anggi Permatasari Triana Dani Maulana Hendri Hermawan Adinugraha	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	INFLATION ON INDONESIAN ECONOMIC GROWTH
Kholimah M. Usman ARIFFIANTO M. Ariel RAMADHANI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE EFFECT OF MONETARY POLICY ON THE ECONOMY
Riema Ainun Nissa Ridwan Abu Djibran Rafi Alkaf Asy Syafi Rizkafaiza Hendri Hermawan Adinugraha	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	INFLATION IN THE FOOD AND FUEL OIL SECTORS IN INDONESIA
Khulaelatudil AZZAH Nailis SUROOYA Muhammad Satrio JULIYANTO Muhammad Hadziq Ulil ABSHOR Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE EFFECT OF INFLATION ON INDONESIA'S ECONOMIC GROWTH
Farkhan Huzein Muthia Husna Qolby Arifal Anugerahana Putra Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	MONEY EXCHANGE RATE CAN CAUSE INFLATION: A LITERATURE REVIEW
Fikri Novrial Azhar Muhammad Farhan Ahnaf Elda Purwanti Hendri Hermawan Adinugraha	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	INFLATION IN INDONESIA



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-6
MODERATOR: Ananda Majumdar

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mr. Abdul Jalil, Mansoor Ali Khan Taqwa Syed Noman Khan Afridi Bilal Bahadar	University of Peshawar	COMMUNITY EMPOWERMENT AND SUSTAINABLE AGRICULTURE IN PESHAWAR: A SOCIAL WORK PERSPECTIVE
Ananda Majumdar	University of Alberta	“MICRO HISTORY OF GLOBAL LABOUR - EARLY MODERN ITALY AND ITS TRANS-LOCAL TIES WITH MIGRANT WORKERS”
Ms. Taqwa Syed, Mansoor Ali Khan Abdul Jalil Noman Khan Afridi Bilal Bahadar	University of Peshawar	GENDER EQUITY IN AGRICULTURE EMPLOYMENT: A SOCIAL WORK APPROACH IN KHYBER PAKHTUNKHWA
Dyah PURBANINGRUM Khotibul UMAM Iklim Matunasia ACI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE EFFECT OF E-MONEY USE ON ECONOMIC GROWTH AND MONEY SUPPLY IN INDONESIA
Rimsha Imran Farhana Naz Ayesha Mehmood Malik	Lahore college for women university, Pakistan.	EMOTIONS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE BY USING LIGHT
Moses Adeolu Agor Oluwakemi Racheal Oshnowo Oluwanifemi Opeyemi Agor	Lagos State University of Education,	MODERN TECHNOLOGIES: THE USE AND ROLE OF IMMERSIVE CLASSROOM IN TEACHING AND LEARNING AND ITS IMPLICATION ON EDUCATIONAL MANAGEMENT
Lutfiyanti Rafi Prasadjo Angga Candra Winata Rafid Naufal Aqil Hendri Hermawan Adinugraha	UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	SCIENTIFIC CLASSIFICATION OF PORK IS HARAM
Mohammad Mieftha Ismail Raffi Ali Hanan Santosa Uswatun Khasanah Ibrahim Abdu Salam Hendri Hermawan Adinugraha	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE IMPACT OF GLOBALIZATION ON INTERNATIONAL MONETARY AND FINANCIAL POLICY : SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW
Prof. Dr. O. A. Lykholat Associate Professor, T. Y. Lykholat Lecturer, M. O. Kvitko Prof. Dr. Y. V. Lykholat	University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine	FOOD SAFETY AND THE ISSUE OF PLANT SPECIES DIVERSITY IN INDUSTRIAL REGIONS OF UKRAINE



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-7
MODERATOR: Prof. Dr. Khaoula Abrougui,

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Smili Chaima Djouini Amina ,Retem Chahira Chebbah Fella Bairi Abdelmadjid	Badji Mokhtar University Algeria	ASSESSMENT OF DISABILITY IN CHILDREN WITH ASD AND THE ROLE OF THEIR PARENTS IN DEALING WITH THIS DISORDER
Alireza Nassiri Zahra Ziafati Kafi Arash Ghalyanchi Langeroudi Hooman Rahmati-Holasoo	University of Tehran, Tehran, Iran.	INVESTIGATING THE CAUSE OF MORTALITY IN THE ORNAMENTAL KOI (CYPRINUS CARPIO LINNAEUS, 1758) IN A HOME POND IN TEHRAN, IRAN
Anselm Anibueze Enete, Ridwan Mukaila*	University of Nigeria,	THE EFFECT OF BACKYARD AGRICULTURE ON HOUSEHOLD FOOD SECURITY IN SOUTHEAST NIGERIA
Adefalu, L. L., Ibrahim-Olesin, S., Adrinoye-Abdulwahab, S. A., Akanbi, S. O., Olowoyo, A. V., Olaitan, T. R.	University of Ilorin,	ASSESSMENT OF COCOYAM UTILIZATION PATTERNS AMONG RURAL HOUSEHOLDS IN EKITI STATE, NIGERIA
Momna Mehmood Dr. Muhammad Mansoor Javed Phd Poultry Nutrition	University of Agriculture,	EFFECT OF VARIOUS TOASTING/EXTRUSION PROCESSING OF FULL-FAT SOYBEAN ON GROWTH PERFORMANCE, NUTRIENTS DIGESTIBILITY, CARCASS RESPONSE AND GUT MORPHOMETRY IN BROILERS
Adesokan Dare Abel	University of Ilorin, Nigeria	EFFECT OF CADMIUM STRESS ON MINERAL ELEMENTS AND BIOACTIVE COMPOUNDS IN OKRA PLANT (ABELMOSCHUS ESCULENTUS L.)
Muhammad Adil Rasheed Arfa Basharat Muhammad Ovais Omer Muhammad Yasir Zahoor,Adeel Sattar Qamar Niaz	University of Veterinary and Animal Sciences Lahore,	HEPATOPROTECTIVE EVALUATION OF GLYCYRRHIZA GLABRA L. ROOT ESSENTIAL OIL AGAINST HEPATOTOXICITY INDUCED BY ISONIAZID AND RIFAMPICIN IN MICE
Phd.Abdou Med Bessem, Prof. Dr. Khaoula Abrougui, Phd. Wissem Hamzaoui, Dr. Chiheb Khemis, Mrs Sarra Attia, Prof. Dr. Sayed Chehaibi,	University of Sousse, Tunisia,	A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF GPS AUTO-STEERING TECHNOLOGY ON A SMART BOOM SPRAYER AND THE CONVENTIONAL SPRAYER ON GAINS PER HECTARE IN DURUM WHEAT CROP
Phd. Wissem Hamzaoui, Prof. Dr. Khaoula Abrougui, Phd. Mohammed Bessem Abdou, Dr. Chiheb Khemis, Dr. Roua Amami, Prof. Dr. Sayed Chehaibi,	University of Sousse, Tunisia,	DETECTION OF VEGETATION INDICES USING UAV/DRONE PHOTOGRAMMETRY METHOD IN CONVENTIONAL POTATO CROP
Md Nowshad Mahmud	Jashore University	REDUCTION OF BITTERNESS OF MANGO PEEL AND SEED KERNEL POWDER AND ITS UTILIZATION IN BISCUIT PRODUCTION TO ENHANCE DIETARY FIBER AND PHYTOCHEMICAL PROPERTIES



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-8
MODERATOR: Prof. Dr. Amber Nawab

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ms Ifza Meiraj Hadia Kamal	Jinnah University For Women,	PROTIEN ALTERNATIVE: MUSHLET
MS. IFZA MEIRAJ AIMAN MOHIYUDDIN AYESHA MUSHARRAF ASHMAL ATIQ SIDDIQUI	Jinnah University for Women,	INNOVATION OF NON-PEANUT BASED THERAPEUTIC FOOD FOR ADDRESSING MALNUTRITION
Miss Khadija Aijaz, Miss Sabahat Aleem	Jinnah University for Women,	FORMULATION OF WAFERS USING LOTUS SEED FLOUR AND BOTTLE GOURD TO ENHANCE ITS NUTRITIONAL AND FLAVORING ATTRIBUTES
Miss Sabahat Aleem Fiza Fatima Sultana Ayesha Noman	Jinnah University for Women,	INCORPORATION OF MALUS DOMESTICA POWDER IN ENERGY BITES
MS. MUNZIRA WAHAB AIMAN MOHIYUDDIN	Jinnah University for Women,	INCORPORATING CHINA GRASS POWDER AS A GELATIN SUBSTITUTE IN THE DEVELOPMENT OF ALOE VERA-ENRICHED HEALTHY GUMMY JELLIES
Ms. Kulsoom Ibrahim,	Jinnah University for Women,	FORMULATION OF PROBIOTIC-ENRICHED GRANOLA BARS WITH LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS TO FOCUS ON DIGESTIVE HEALTH
Ifza Meraj Maha Sohail Saman Fatima Mubbashira rehan Sania Samreen Nadia Mushtaq	Jinnah University for Women,	DEVELOPMENT OF VITAMIN B FORTIFIED GUMMIES.
Ifza Meiraj,Aiman Shah Alishba Aslam ,Bushra Ashraf Ayman Kaleem ,Arwa Asghar	Jinnah University for Women,	DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TEA BAGS FOR DIURETIC AND KIDNEY PATIENTS
Miss Sania Tayyab,	Jinnah University for Women,	COMPOSITION OF MEAT STOCK CUBES WITH BROCCOLI & SWEET POTATOES TO ENHANCE THEIR NUTRITIONAL & FLAVORING ATTRIBUTES.
Ms. Ifza Meiraj Aiman Mohiyuddin Joya Zafar Kainat Rauf	Jinnah University for Women,	DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE CHICKPEA ICE CREAM BY INCORPORATING WATERMELON SEEDS AND BANANA PEEL
Prof. Dr. Amber Nawab , Ms. Javeria ,Maheen Faisal Rimsha Mushtaq ,Rimsha Waseem Mahnoor Muzaffar Hoor ul Ain	Jinnah University for Women,	HEAD LICE IN PAKISTAN: AN IN-DEPTH STUDY OF PREVALENCE, PUBLIC PERCEPTIONS, AND RESISTANCE DEVELOPMENTS



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-9
MODERATOR: Professore Felice CORONA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
NURUL WAHIDAH	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE ROLE OF DIGITALIZATION AND INFORMATION ON EMPLOYEE PERFORMANCE IN PERSPECTIVE 5.0 AT KOSPIN JASA PEKALONGAN
Mohammad Robbi Maulana Rofiyana Firda Nadyarahma Aris safi'i M.E.I		ECONOMIC THOUGHT OF CONTEMPORARY MUSLIM SCIENTISTS IQTISHODUNA
Baratadewa Sakti PERDANA Dhimas Ilham SEJATI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE ROLE OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MSME FINANCIAL STATEMENTS IN REDUCING FINANCING MARGIN EXPENSES IN SHARIA MICROFINANCE INSTITUTIONS
Dhimas Ilham SEJATI Baratadewa Sakti PERDANA	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan,	THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN INFLUENCING MFI DECISIONS ON MARGIN REDUCTION FOR FINANCING CUSTOMERS
Saemayaroh	UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DEVELOPMENT OF MOBILE MOBILE CASH TELLER APPLICATION FOR MONITORING KSPPS KOPENA MEMBER TRANSACTIONS
Dott.Ssa Giulia PERFETTO Professore Felice CORONA	Università degli Studi di Salerno Italy	FLIPPED INCLUSION TEACHING PROFESSION AND CLASSROOM MANAGEMENT
Riema Ainun Nissa Dwi Ayu Septiyani Muthia Husna Qolby Ibrahim Abdu Salam Ibrahim Abdu Salam	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	HISTORY OF MERCANTILIST AND CLASSICAL ECONOMIC THOUGHT (ADAM SMITH)
Intania Assai N. S Fadhli Muhtazam Teguh Wijoyo M. Shofi Anshori Hendri Hermawan Adinugraha	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	ELECTRONIC MONEY TRANSFORMATION AND ITS IMPACT ON THE RATE OF INFLATION IN THE MODERN ECONOMIC ERA
Hilmi Dzaki, Uswatun Khasanah, Hilda Safitri, M farhan Ahnaf Muhammad Aris Syafi'i M. E. I	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	ECONOMIC THOUGHT OF CONTEMPORARY MUSLIM SCIENTISTS



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-10
MODERATOR: Prof. Ivan PAVLOVIC

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Thi Tuong Vy Phan	Duy Tan University, Viet Nam	PH-RESPONSIVE CURCUMIN DELIVERY USING L-LYSINE-MODIFIED MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES
Eman Elalwani		MANAGING THE ARCHITECTURAL HERITAGE OF TRIPOLI- THE RED CASTLE AS A CASE STUDY
Eman Elalwani		RETROFITTING BUILDINGS: DECARBONISATION PATHWAYS OF THE ENGLISH HOUSING STOCK
Prof. Ivan PAVLOVIC	Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia,	CYSTICERCOSIS OF SHEEP CAUSED BY TAENIA HYDATIGENA
Ayoub Chaoui Salaheddine Farsad Aboubakr Ben Hamou Mohamed Ezzahery Nouredine El Alem	Ibn Zohr University, Morocco	ENHANCED REMOVAL OF METHYLENE BLUE FROM AQUEOUS SOLUTIONS VIA ADSORPTION PROCESS USING KOH/HNO ₃ ACTIVATED CARBONS
Rushikesh M. Kawade Pallavi S. Khairnar, Madhuri E. Kawade, Mayur N. Taral, Vivekanand A. Kashid	GSS's Dr. Kolpe Institute of Pharmacy,	RESEARCH WORK: ENHANCEMENT OF SOLUBILITY BY MOST PROMISING APPROACH: SOLID DISPERSION
Youssef RACHID Jamila EL GAAYDA Fatima Ezzhra TITCHOU Mohamed Errami Driss Bakas Ali Assabbane Mohamed Hamdani Rachid AIT AKBOUR	Ibn Zohr University	ADSORPTION BEHAVIOR OF RHODAMINE B ONTO DEXTROSE-MODIFIED MGZNL-LAYERED DOUBLE HYDROXIDES SYNTHETIC CLAY: A COMPREHENSIVE INVESTIGATION
Arunkumar R	Tamil Nadu Agricultural University,	POLICY AND RESEARCH TOOLS FOR POLICY IMPACT ASSESSMENT IN INDIA
Pratiksha S. Sonawane, Vaishanvi R. Ugale, Amit B. Dengale, Vivekanand A. Kashid	GSS&'s Dr. Kolpe Institute of Pharmacy, India	REVIEW ON: TO PREPARATION OF SANDALWOOD BEAUTY



19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-11
MODERATOR: Doç. Dr. Saida ID OUAZIZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Saida ID OUAZIZ Prof. Dr. Mohammed EL Khomssi	Mohamed Ben Abdellah University, Morocco.	CONTROLLING ACADEMIC CORRUPTION
Adjlane Sabah Mokhnane Tarek Kharri Reguia	CRSTRA	THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL RECLAMATION INITIATIVES IN OUED STATE ON THE ADVANCEMENT OF INITIAL AGRICULTURAL CROPS "THE POTATO CROP AS A MODEL"
Ph.D. Lahyani Houda Dr. Akourri Omar	Abdelmalek Essaâdi University, Morocco	THE EVALUATION OF THE FLEXIBILITY IN THE ASSEMBLY WORKSHOP OF A TERMINAL AUTOMOTIVE FACTORY
Uswatun KHASANAH Muhammad Luki FATURROKHMAN Mochammad Achsan AUZA'I	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	RISING INFLATION IN RAMADAN
Farkhatul Hayati Amanda Luqiana Mutiara Oktavina Muhammad Taufiq Abadi M. Aris Safii	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia	SCOPE OF ISLAMIC MACROECONOMICS
Rafi PRASOJO Angga Candra WINATA Rafid Nouval AQIL Lutfiyanti Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	THE EFFECT OF RICE PRICES AS A TRIGGER FOR INFLATION IN INDONESIA
Muninggar Nafisah Asnal Muna Shafiyya Zahra Wiwit Anisa Muhammad Sultan Mubarak Ade Gunawan	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia	MAISIR IN THE DIGITAL AGE: AN ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF CRYPTOCURRENCY GAMBLING AND ITS IMPLICATIONS
Maulenova Juldyz Kurmangazievna	Kyzylorda State University named after Korkyt ata Kazakhstan	FORMING STUDENTS' WORLD KNOWLEDGE THROUGH KAZAKH NATIONAL DANCE ART
Selfi Nirmalasari Dyah Ayu Nawang Wulan Putri Anindi Nurul Aini Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia	ISLAMIC ECONOMICS



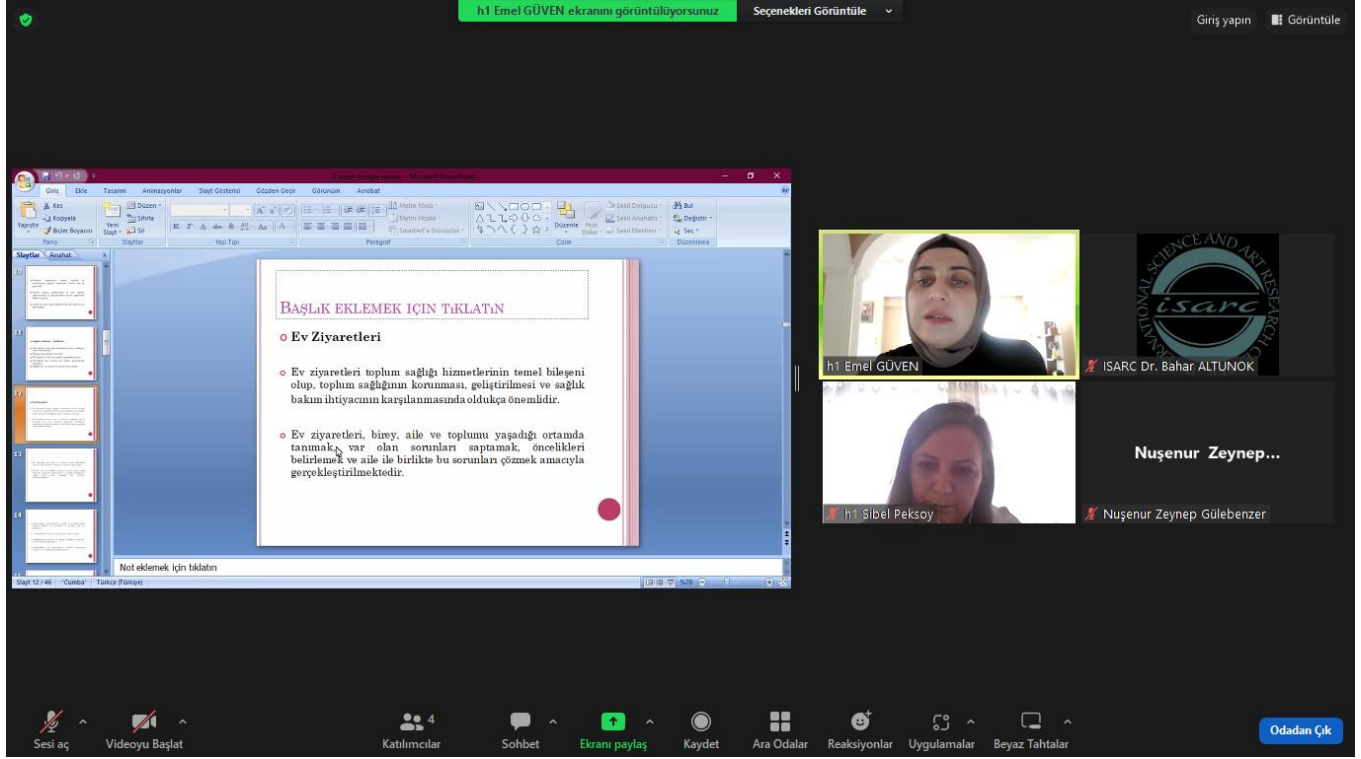
19.11.2023
Sunday/10:30-13:00

SESSION-1 HALL-12
MODERATOR: Sonia Mairos Ferreira

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
M.S. Aliyu A.Y. Dada, I. Yahaya S.A. Sifawa	Kebbi Medical Center (KMC)	ANTI-INFLAMMATORY, ANALGESIC AND SAFETY EVALUATION OF PARINARI CURATELLIFOLIA METHANOL LEAF EXTRACT IN ALBINO RATS
Solomon Matthias Gamde Simon Peter Abriba	Bingham University Karu, Nigeria	HISTOLOGICAL AND BIOCHEMICAL EFFECT OF BALANITE AEGYPTIACA FRUIT EXTRACT ON ALLOXAN-INDUCED DIABETES
Shraddha M. Kharake*, Dnyaneshwari P. Patil, Vaishnavi R. Sonawane, Vaibhav U. Lasure, Vivekanand A. Kashid	GSS's Dr. Kolpe Institute of Pharmacy,	GENERAL OVERVIEW ON METOPROLOL
Shadab Uddin	Jazan university Saudi Arabia	EFFECT OF SKIPPING ON MEDIAL LONGITUDINAL ARCH OF FOOT: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
M.Busran A.Alya Rahmani Suhendra Alfina Sari Rakhman Putri Saesar Hadijah Alma Nurika Alim Ranti Ekasari	Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,	OBSERVATIONAL STUDY ON THE APPLICATION OF RESEARCH ETHICS IN THE NURSING STUDENTS IN UIN ALAUDDIN MAKASSAR
Nur Meliyanti, Muhammad Nur Hidayat Nur Hilyatul Aulia Nurfatwa Ridha Nur Hikmah Ranti Ekasari	Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,	RESEARCH ETHICS IMPLEMENTATION OF MIDWIFERY STUDENTS IN UIN ALAUDDIN MAKASSAR
Sonia Mairos Ferreira Kimanzi Muthegi	UNICEF Lesotho Country Office,	RESILIENCE AMIDST ADVERSITY: HARNESSING PHOTOVOICE AND NARRATIVE ETHNOGRAPHY TO ILLUMINATE THE YOUTH EXPERIENCE IN PANDEMIC-STRICKEN LESOTHO
Artini Fatikhathu Yaa Sunta Nok Karima Sabita Khadiqoh Muhammad Sultan Mubarak Muhammad Shulthoni	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	PAMALI DYNAMICS AND SOCIAL CHAGE I THE MODERN ERA
Michelle Prajna Prameswari Sheylomtha Suryaning Putri Rizki Ananda Safitri Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,	DEMAND AND SUPPLY ANALYSIS ON DIGITAL-BASED UMKM BEFORE THE COVID-19 PANDEMIC

PHOTO GALLERY

h1 Emel GÜVEN ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



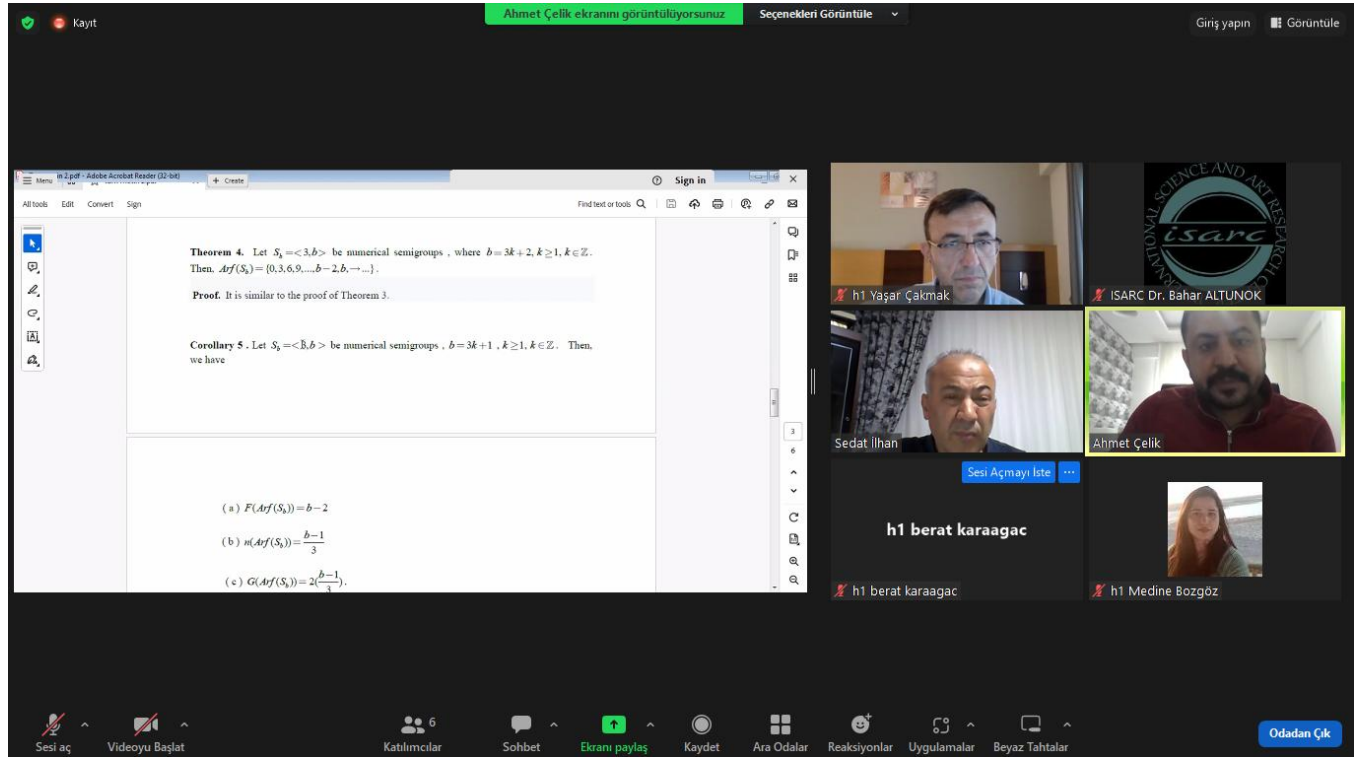
BAŞLIK EKLEMEK İÇİN TIKLATIN

- Ev Ziyaretleri
- Ev ziyaretleri toplum sağlığı hizmetlerinin temel bileşeni olup, toplum sağlığının korunması, geliştirilmesi ve sağlık bakım ihtiyacının karşılanmasında oldukça önemlidir.
- Ev ziyaretleri, birey, aile ve toplumu yaşadığı ortamda tamamlanması gereken sorunları saptamak, öncelikleri belirlemek ve aile ile birlikte bu sorunları çözmek amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Not eklemek için tıklayın

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

Kayıt Ahmet Çelik ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



Theorem 4. Let $S_k = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroups, where $b = 3k + 2, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then, $Arf(S_k) = \{0, 3, 6, 9, \dots, b - 2, b, \dots\}$.

Proof. It is similar to the proof of Theorem 3.

Corollary 5 - Let $S_k = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroups, $b = 3k + 1, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then, we have

(a) $F(Arf(S_k)) = b - 2$

(b) $n(Arf(S_k)) = \frac{b-1}{3}$

(c) $G(Arf(S_k)) = 2 \cdot \frac{b-1}{3}$.

h1 Yağar Çakmak ISARC Dr. Bahar ALTUNOK Sedat İlhan Ahmet Çelik h1 berat karaagac h1 berat karaagac h1 Medine Bozgöz

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



h3 Rona Nabila

h3 Rona Nabila

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

H3 Nafila Tri Afr...

H3 Nafila Tri Afriza

h3 RISKAYULIYANTI

Salsabila

Sessize al Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h3 RISKAYULIYANTI ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle

THE ROLE OF FISCAL POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS

h3 Rona Nabila

h3 Rona Nabila

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

H3 Nafila Tri Afr...

H3 Nafila Tri Afriza

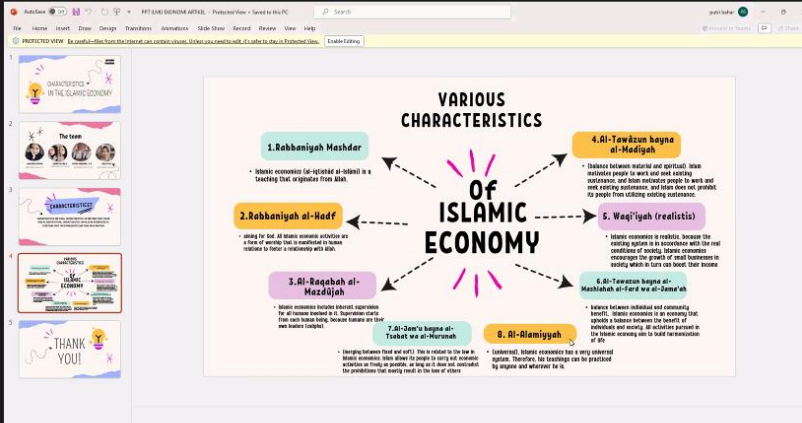
h3 RISKAYULIYANTI

Salsabila

Sessize al Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık



h4 Lina Nur Afifah ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



Session 1 // HAL...

Session 1 // HALL 4 Dwi & Team

Emiliana Rachm...

Emiliana Rachma hall 4

Adelia Ayumaris...

Adelia Ayumariska hall4

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

Afiyatul Sakinah...

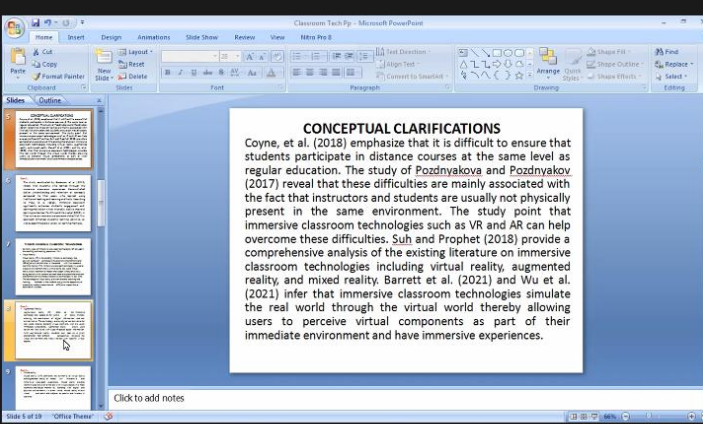
Afiyatul Sakinah_HALL 4

h4 Lina Nur Afifah

h4 Lina Nur Afifah

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

H-6, Moderator: Moses Adeolu A... ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



H-6, Moderator: Moses Adeolu AGOİ

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

Ananda Majumdar- Hall-6

H6 khotibul UMAM

Sesi Açmayı İste


3 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 4 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Hali-7_Ridwan Mukalla ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Effect of backyard agriculture on peri-urban household food security level

	Coef.	Std. Err.	z	P> z
Backyard agriculture	1.534613***	.4816945	3.19	0.001
Gender	.4201842	.4789933	0.88	0.380
Age	-.0070897	.0208935	-0.34	0.734
education level	.3537861***	.1243375	2.85	0.004
Household size	-.2925091**	.1437358	-2.04	0.042
Association	-.5506326	.5961402	-0.92	0.356
Credit	-1.442137	1.412115	-1.02	0.307
/cut1	3.520289	2.167099		
/cut2	4.59233	2.185994		
/cut3	7.649037	2.237949		
LR chi2(7)	35.12			
Prob > chi2	0.0001			
Log-likelihood	-86.363715			
Pseudo R2	0.1690			



H7 -chaima smili

H7 -chaima smili

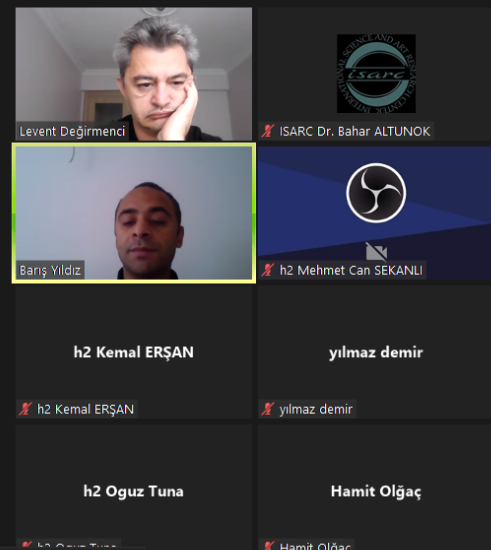
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekranı paylaş
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

Barış Yıldız ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

1. LOJİSTİK MERKEZLERİNİN YÜK TAŞIMACILIĞINDAKİ ÖNEMİ

Lojistik Merkezi	Yük Kapasitesi (Ton/Yıl)	Mevcut Alan (m ²)
Samsun/Gölcimen	500.000	333.000
İstanbul/Mehtab	944.000	1.960.000
Kocaeli/Kesikköy	600.000	765.000
Ekişepi/Hesahbey	215.000	630.000
Balıkesir/Gökçöy	390.000	300.000
Mersin/Yenicie	418.000	640.000
Uşak	113.000	140.000
Erzurum/Palandıkan	200.000	300.000
Konya/Kayacık	634.000	300.000
Denizli/Kakkık	150.000	120.000
Kahramanmaraş/Türkoglu	1.900.000	805.000
Kars	412.000	400.000

- Yapımı tamamlanmış 12 lojistik merkezi ile birlikte Türkiye, halihazırda yıllık yaklaşık 6.476.000 ton yük kapasitesine ve 5.693.000 m²'lik elleçleme, konteyner depolama ve açık alana sahiptir.
- 13 lojistik merkezinin ise yapımı devam etmekte veya proje aşamasındadır. Söz konusu lojistik merkezlerinin tamamlanmasıyla 75,2 milyon ton ilave yük kapasitesi ile 19,9 milyon m²'lik alan kazandırılması planlanmaktadır.



1 atanmamış katılımcı


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

houda lahyani ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

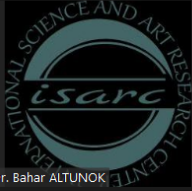
"Flexibility Evaluation in the Assembly Workshop of a Terminal Automotive Factory"

1-Overview of the Study

3 - The Purpose of the Study: Assessment and Enhancement of Flexibility



houda lahyani



ISARC Dr. Bahar ALTUNOK


Saida id ouaziz

inez laydiza

Nafila Tri Afriza

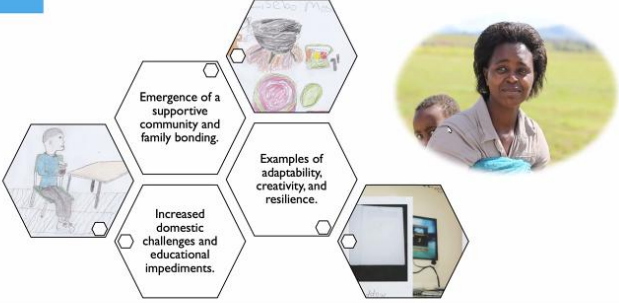
Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h12 Sónia Mairos ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle




Resilience Amidst Adversity

Harnessing Photovoice And Narrative Ethnography To Illuminate The Youth Experience In Pandemic-Stricken Lesotho



h12 Sónia Mairos



ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

H-12 A-Alya Rahmani Suhe...

H-12 ALMA NU...

H-12 M.Busran


h12 Nurhilyatul...

H12 Ranti Ekasari

H-12 Nur Meliy...

A

H-12 Muhamma...



h12 Putri Saesar Hadijah

H-12 Nurfátwa Ridha

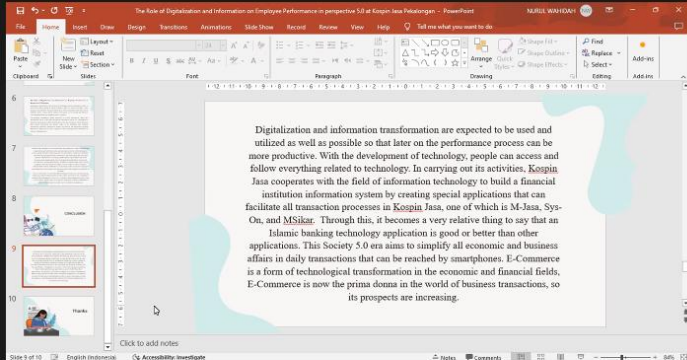
H-12 NUR HIK...

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 13 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Nurul Wahidah (Hall 9) ekranını görüntüleyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle



h9 giuliaperfetto

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

Nurul Wahidah (Hall 9)

Baratadewa

hall-9 Riema Ain...

Saemayroh hall 9

hall-9 Riema Ainun Nissa

Rofiyana Hall 9

Rofiyana Hall 9

Sesi aç Videoyu Başlat

Katılımcılar

Sohbet

Ekranı paylaş

Kaydet

Ara Odalar

Reaksiyonlar

Uygulamalar


Beyaz Tahtalar

Odadan Çık

h8 Hadia Kamal ekranını görüntüleyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle



h8 Hadia Kamal

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

H8 Alishba Nase...

h8 Arwa Asghar...

h8 Bushra Ashraf

h8 Aiman Mohi...

H8 (Ayesha Mus...

H8 Aiman Shah

H8 (Ayesha Musharra...

H8 maha Sohail

H8 Saman Fatima

H8 Kainat Rauf

H8 Ayman kaleem

H8 (Joya Zafar)

H8 Bisma khan

Fatima Sultana H8

(H8)Fiza Wasif Baig

KulsumIbrahimi

Amna Azeem h8

Sesi aç Videoyu Başlat

Katılımcılar

Sohbet

Ekranı paylaş

Kaydet

Ara Odalar

Reaksiyonlar

Uygulamalar

Beyaz Tahtalar

Odadan Çık

h2 Furkan Anil Aksoy ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

MAKSİLLER DARLIĞIN ETYOLOJİSİ

Kutin & Hawes

- Süt dişlerinin retansiyonu, çapraşıklığı, prematür kontaklar
- Dudak damak yarıkları
- Parmak emme
- Diş/ark boyu uyumsuzlukları

Graber

- Anormal fonksiyon
- Fonksiyonel alışkanlıklar

Proffit

- Nazal enflamasyon
- Kronik nazal obstrüksiyon sonucu ağız solunumu

h2 Furkan Anil Aksoy

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

h2 Fatma Avsar

h2 Melike Kirişçi

h2 Zehra Nur Be...

h2 Zehra Nur Beşler

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

SÜHENDAN ERDEM ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Kaynakça

- Köylü, M. ve Turan, I. (2014). Karşılaştırmalı Din Eğitimi. Nobel Yayınevi
- Köylü, M. (2017). Batı Ülkelerinde Din Eğitimi: Genel Bir Bakış. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(4)
- Küçük, H. (2019). Merkez-Çevre Teorisi ve Yerleşmeye Etkisi: İtalya Örneği. Journal of Political Administrative and Local Studies, 2(1)
- Mazlum, M.M. (2017). Türkiye ve İtalya Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması. YYÖ Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1),1141-1177.
- Oğuz V. ve Akyol A. (2006) . Çocuk Eğitiminde Montessori Yaklaşımı. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1),243-256.
- Sayyid, S. (2016). Sekülerizm. Sosyal ve Kültürel Araştırmalar Dergisi, 2(4),213-219.
- Yıldız, Y. (2017). 15. Yüzyıla Kadar Sicilya ve İtalya'da Müslümanlar. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 40), 67-88.

Hamdi yener

ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

SÜHENDAN ERDEM

Rabia Basar

Sadullah Tilkitaş

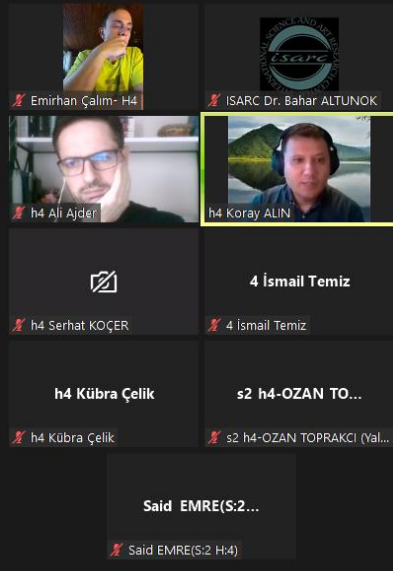
Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h4 Koray ALIN ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Materyal ve Yöntem:

Literatür taraması sonucunda, boru hatlarında arızaların tespiti için yaygın olarak kullanılan Manyetik Akı Sızıntısı (MFL) yöntemini gözlemledik. Bu yöntem, tahribatsız muayene amacıyla boru çeperlerindeki hataları tespit etmede oldukça etkilidir. Çalışmamızda, deneysel veriler elde etmek amacıyla basınç sensörleri kullanıldı. Bu sensörlerle toplanan verilerle çeşitli veri setleri oluşturduk. Oluşturulan veri setlerine daha sonra Destek Vektör Makineleri (SVM) yapay zeka modeli uygulandı.

SVM, sınıflandırma problemleri için kullanılan bir gözetimli öğrenme yöntemidir. Bir düzlem üzerine yerleştirilmiş noktaları ayırmak için bir doğru çizer ve bu doğrunun iki sınıfın noktaları arasında maksimum uzaklıkta olmasını amaçlar. Bu sayede kestirimci bakım felsefesiyle arızalar henüz oluşmadan tespit edilebilir hale gelmektedir.



Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 9 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h5 ADNAN ABDULVAHİTOĞLU ekranını görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

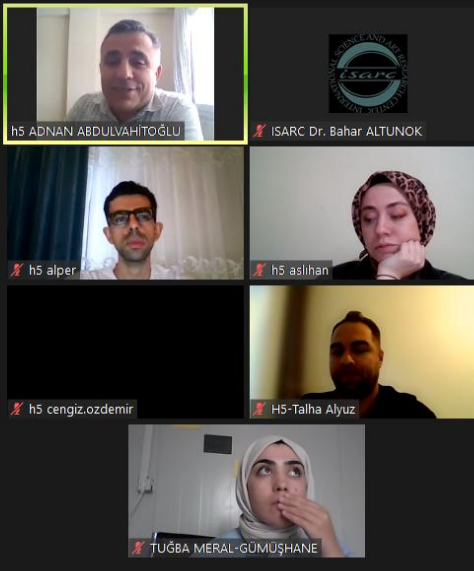
Cep telefonu kullanımı ve gençler

7/21

Bazı durumlarda toplum içerisinde arzu edilen fakat ulaşılamayan statüyü temsil eden bir sembol olarak ta görülmektedir .

- Gençlerin, sosyal ağlara, oyun sitelerine bağlanmaları mesaj ve video paylaşımları ve diğer mobil uygulamaları kullanmaları **cep telefonlarını vaz geçilmez ihtiyaçlar** haline getirmiştir .
- Gençler bu şekilde kendilerini ifade etmekte, duygularını paylaşmakta ve benliklerini ortaya koymaktadır. Kim olduklarını, zevklerini, beğenilerini, isteklerini ve fikirlerini cep telefonları vasıtasıyla dijital ortamlarda paylaşmaktadırlar.

Not eklemek için tıklayın

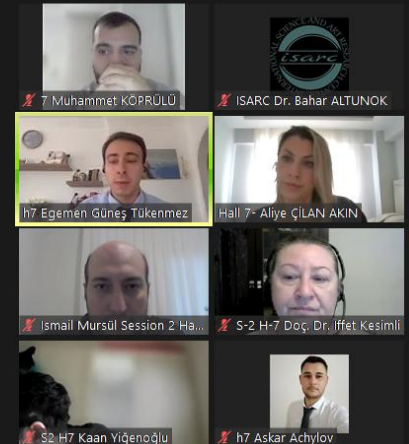


Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 7 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

h7 Egemen Güneş Tükenmez ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Turizm ve Rekabet

- Destinasyon Rekabeti
- Talep ve arz koşulları
- İmaj ve marka değeri
- Ekonomik ve sosyal gelir
- Tanıtım ve pazarlama
- Alt-üst yapı geliştirme
- Politik kararlar
- Çevresel ve kültürel değerleri koruma
- İstihdamın niteliği ve niceliği
- Güvenlik



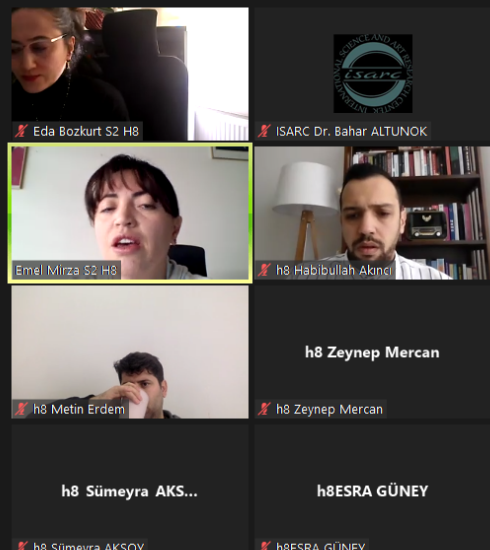
h7 BAHRIYE ESE...

h7 BAHRIYE ESELER

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 9 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Emel Mirza S2 H8 ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Study on FLPR	Exports	Services	Political stability	Public Expenditure
Izgi (2022)	+		-	
Fatima & Khan (2019)	+			
Chen &Hu (2023)	+			
Rahman et al (2023)		+		
Knight (2022)				+
Sauve (2020)		+		




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

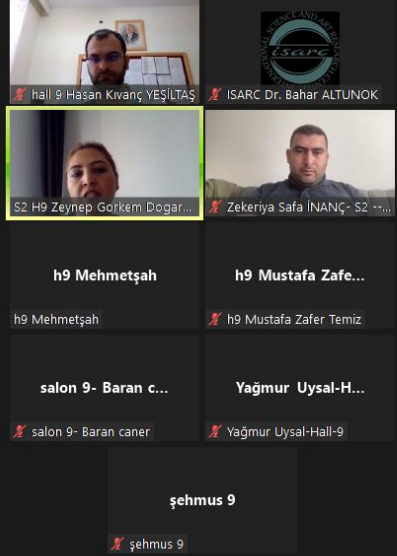
S2 H9 Zeynep Gorkem Dogaroglu ekranını görüntüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle



Çalışmada üretilen HAP partiküllerinin iki farklı buğday (ekmeklik-*Triticum aestivum*-İkizce 96 ve makamalık-*Triticum durum*-Ankara 98) tohumunun erken dönem bitki gelişimi üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Üretilen HAP partiküllerinin tohum çimlenmesi, kök ve gövde uzunlukları ile tohum canlılık indeksi üzerine olan etkileri 0-40-80-160-320-640 mg/L derişimlerinde test edilmiştir.



Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 9 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık


h10 Serap Sevgi ekranını görüntüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle


Giriş yapın Görüntüle

Isarc Scientific Development And Innovative Approach 6. INTERNATIONAL HASANKEYF SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS 18-19 NOVEMBER 2023 BATMARI


HASANKEYF, AŞAĞI ŞEHİR, SÜLEYMAN HAN CAMI



Plan (Suyku, 2008)

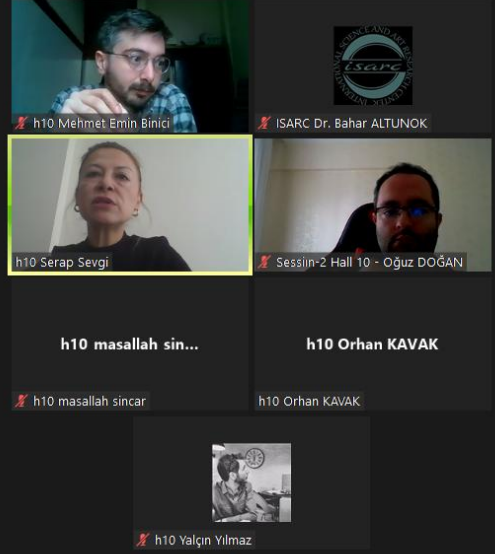


Ust örtüden görünüm



Doğu cephe Camii, Çeşme, Anıt Kapısı ve Minareden görünüm

HASANKEYF SÜLEYMAN HAN CAMI'NIN BUGÜNKÜ VE GELECEĞİNİN KORUNMASI
THE PRESERVATION OF HASANKEYF SÜLEYMAN HAN MOSQUE FOR NOW AND IN THE FUTURE



Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 7 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık



h6 polat yucedal ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

Core Antrenmanı

- Haftada 3 Gün ve Her Antrenman 1 Saat.
- Isınma (10-15 dk.)
- İstasyon Sistemi (20-30 dk.)
- Bireysel antrenman. (10 dk.)
- Soğuma Egzersizleri. (10 dk.)

h6 Dr. İlhan Özgül ISARC Dr. Bahar ALTUNOK

h6 Hatice Keser h6 Feyza Yıldırım

H-6 Hümevra Şe... h6 polat yucedal

H-6 Hümevra Şenel h6 polat yucedal

h6 Selman Utku h6 oidundar

h6 Selman Utku h6 oidundar

S2-H6-Arzu Özy... Nagihan Yıldırım

S2-H6-Arzu Özyürek-Karab... Nagihan Yıldırım

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

İÇİNDEKİLER//CONTENTS

TOPLUMSAL CİNSİYET PERSPEKTİFİNDEN TÜTÜN KULLANIMI: TEHDİTLER VE ÖNERİLER . 9	
KADINLARDA OBEZİTE VE BESLENME OKURYAZARLIĞI.....	17
HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ BAKIŞ AÇISI İLE BİR FİLM ANALİZİ: AİLE SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ ROLLERİ	23
C-REACTİVE PROTEİN/ALBÜMİN ORANI ENFEKTİF ENDOKARDİT HASTALARINDA MORTALİTEYİ ÖNGÖRDÜRÜR	31
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ.....	33
AİLELERİN SAĞLIK İHTİYAÇLARINI BELİRLEMEDE EV ZİYARETLERİNİN ÖNEMİ	39
BİLGİ DEĞİRMENİ EĞİTİM MATERYALİ PROGRAMININ İNSÜLİN TEDAVİSİ TUTUMU VE ÖZ- YÖNETİME ETKİSİ: İLK ÖRNEK GELİŞTİRME VE UYGULAMA	45
ŞEFFAF PLAKLAR İLE DERİN KAPANIŞ TEDAVİSİ	47
HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ.....	57
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN AKDENİZ DİYETİNE UYUMU VE GIDA BESLENME OKURYAZARLIK DÜZEYİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: GAZİANTEP ÖRNEĞİ.....	70
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE BESLENME BİLGİSİ VE YEME TUTUMU İLE BEDEN ALGISI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	72
BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ 1. VE 4.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BESLENME TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ.....	80
EBÜ'L-HASAN EL-EŞ'ARÎ'NİN HALKU'L-KUR'ÂN MESELESİNDE KULLANDIĞI DELİLLER.....	92
İTALYA'DA DİN EĞİTİMİ	107
YUNANİSTAN'DA DİN EĞİTİMİ.....	119
BİR BEDÎ' SANATI OLARAK CİNÂS VE HADİS METİNLERİNDEKİ ÖRNEKLERİ.....	125
ECONOMIC THOUGHT OF CLASSICAL MUSLIM SCIENTISTS (ZAYD BIN ALI, ABU HANİFAH, ABU YUSUF,ABU UBAID)	131
BORU HATLARINDA YAPAY ZEKÂ MODELİ KULLANARAK KESTİRİMCİ BAKIM UYGULAMASI	136
TARIMSAL TEKSTİLLERDEKİ SON GELİŞMELER	143
ELEKTRONİK TEKSTİLLERİN ÜRETİMİNDEKİ SON GELİŞMELER	155
Ti6Al4V ALAŞIMININ BİLYALI SU JETİ DÖVME SONRASI YÜZEY MORFOLOJİSİNİN VE YÜZEY ALTI SERTLİĞİNİN DEĞİŞİMİ.....	162
COPRAS YÖNTEMİYLE İDEAL İNCE CİDARLI DARBE EMİCİ YAPI SEÇİMİ.....	171
HİDROJEN İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ TAŞITLARIN TABİ OLDUĞU STANDART VE GÜVENLİK DÜZENLEMELERİ.....	189
KONVEKTİF TİP BİR KURUTMA SİSTEMİNİN EKSERJİ ANALİZİ	202
BİLİMSEL MAKİNE ÖĞRENİMİ VE GÜÇ SİSTEMLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ.....	213
ENERJİ İLETİM SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİNDEKİ DEPREM İVMESİ DEĞERLERİNİN	

ARTIRILMASININ EKONOMİK YÖNDEN ANALİZİ.....	220
HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR, FİŞE TAKILABİLİR HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE TAMAMEN ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN SWOT ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	227
STANDART SAPMA TABANLI COPRAS YÖNTEMİ İLE AKILLI CEP TELEFONU SEÇİMİ.....	244
YÜKSEK BASINÇLI EKİPMANLARDA İŞ GÜVENLİĞİ: BOW TIE ANALİZ YÖNTEMİ KULLANARAK BİR MEYVE SUYU FABRİKASINDA BUHAR KAZANLARININ İNCELENMESİ	258
GÜMÜŞHANE KATI ATIK TESİSİNİ ELMERİ YÖNTEMİ KULLANARAK RİSK ANALİZİ	271
ÜRETİM YÖNETİM SİSTEMİ ÜRETİM PLANLAMA MODÜLÜ.....	282
ANLIK TAKİP UYGULAMASI	284
ASİMETRİK ÇİT DİREĞİNDE MONTAJ YÖNÜNÜN DAYANIMA ETKİSİNİN İNCELENMESİ	286
RÜZGÂR VE KAR YÜKLERİ ETKİSİ ALTINDAKİ ÇİT DİREĞİNİN DAYANIMI VE SAYISAL ANALİZİ	298
GÜREŞÇİLERE UYGULANAN 4 HAFTALIK CORE ANTRENMANININ BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ	312
4 HAFTALIK TEMEL KİCK BOKS ANTRENMANININ BAZI FİZİKSEL UYGUNLUK BİLEŞENLERİNE ETKİSİ	317
VOLEYBOL TAKIM ÜYELERİNİN GÜVEN İLİŞKİLERİ: BİR SOSYAL AĞ ANALİZİ	322
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN OKUL ŞARKILARI DAĞARCIĞI DÜZEYLERİ.....	324
“GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE TOPAÇ OYUNU” PROJESİ UYGULAMA SÜRECİ	326
OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN DUYGULARI TANIMA VE İFADE ETME BECERİLERİNİ ETKİLEYEN DEMOGRAFİK FAKTÖRLER.....	336
WATTPAD KULLANIMININ KELİME BİLGİSİ ÖĞRENİMİNE ETKİSİ: A2 DİL SEVİYESİNDEKİ FRANSIYZCA ÖĞRENCİLERİN YAZILI ÜRETİMLERİNİN ANALİZİ	347
AVRUPA VE AVRASYA ÜLKELERİNİN TURİZM SEKTÖRÜ ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	349
WORK ENGAGEMENT IN THE LIGHT OF JOB STRAIN: ASSESSMENT OF ACCOUNTANTS & MANAGERS	360
SIRADIŞI TEMALI YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİ UNUSUAL THEMED FOOD AND BEVERAGE ESTABLISHMENTS	378
UKRAYNA-RUSYA SAVAŞININ TÜRKİYE'YE AKARYAKIT TAŞIMA SÜRECİNE ETKİSİ	386
SEÇİM SİSTEMİ MÜHENDİSLİĞİ: TEMSİLDE ADALET/YÖNETİMDE İSTİKRAR	396
TÜRK KATILIM BANKALARINDA YABANCI MÜŞTERİ DENEYİMİ.....	409
TÜRK DÜNYASINDAKİ YAKINLAŞMANIN TÜRKİYE'NİN ENERJİ MERKEZİ OLMA AMACINA KATKISI	411
REEL EFEKTİF DÖVİZ KURLARINDAKİ DEĞİŞİMLERİN EKONOMİK AKTİVİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ANALİZİ: ZAMANLA DEĞİŞEN NEDENSELLİK TESTİNDEN KANITLAR.....	413

TÜRK HİSSE SENEDİ PİYASALARINDA RİSK-GETİRİ İLİŞKİSİNİN BAYESYEN YAKLAŞIM İLE İNCELENMESİ: STOKASTİK VOLATİLİTE VE GARCH MODELLERİNE DAYALI ANALİZLER	427
BAKÜ-TİFLİS-KARS DEMİRYOLU ÖZELİNDE LOJİSTİK MERKEZLER VE YÜK TAŞIMACILIĞI	439
LOGISTICS CENTERS AND FREIGHT TRANSPORTATION IN THE PERSPECTIVE OF THE BAKU-TBİLİSİ-KARS RAILWAY	440
KADIN İSTİHDAMININ MAKRO DÜZEY ANALİZİ	441
SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMEN ADAYLARININ TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTLİĞİ VE DEMOKRATİK TUTUM DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	448
KİŞİDEN ÖTEKİNE, ÖTEKİDEN İLİŞKİYE PSİKOPATOLOJİ VE SOSYAL HİZMET	464
NEOLİBERAL YAKLAŞIM BAĞLAMINDA RUSYA VE ROMANYA'DA SOSYAL HİZMET MESLEĞİ	466
TÜRKİYE'DE SOSYAL HİZMET UZMANLARI MESLEKİ YETKİNLİK KONUSUNDA NE DÜŞÜNÜYOR?	473
HANEHALKI OTOMOBİL TALEPLERİNİN BELİRLEYİCİLERİ	479
COVID-19 DÖNEMİNDE HANELERİN ÖZEL OKUL TERCİHLERİNİN BELİRLENMESİ	490
AKADEMİK MOBBİNG ÜZERİNE SON 10 YILDA TÜRKİYE'DE YAPILAN GÖRGÜL ÇALIŞMALARIN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ	501
DIŞ TİCARET BİLEŞENLERİNİN İSTİHDAMA ETKİSİ	510
ATIK YUMURTA KABUĞU KAYNAKLI HİDROKSİAPATİT SENTEZİ VE TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ	520
SYNTHESIS OF ZINC OXIDE NANOPARTICLES VIA GREEN METHOD USING BAY LEAF EXTRACT: ASSESSING THEIR PHOTOCATALYTIC DYE DEGRADATION EFFICIENCY AND ANTIBACTERIAL POTENTIAL	527
YER ALTI SUYU KİRLİLİĞİ VE REMEDİASYON YÖNTEMLERİ	535
ORMANLARIN ÖNEMİ, TOPRAK KİRLİLİĞİ VE HALK SAĞLIĞI	541
BİR BİYOGAZ TESİSİNİN ÇALIŞMASI SIRASINDA TÜKETTİĞİ ELEKTRİK ENERJİSİ MİKTARININ ŞEBEKEDEN BAĞIMSIZ BİR FOTOVOLTAİK SİSTEM İLE KARŞILANMASI	546
CORNELL NET KARBONHİDRAT VE PROTEİN SİSTEMİ	548
BATMAN İLİ İLE GÜNEYDOĞU ANADOLU İLLERİNDEKİ II. ÜRÜN MISIRDA ÜRETİM DURUMUNUN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ	563
BORUN FARKLI SEVİYELERİNİ YAPRAK VE TOPRAKTAN UYGULAMANIN BAZI TEK YILLIK BAKLAGİLLERİN ERKEN DÖNEM KÖK GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ	575
YAĞ ASİT METABOLİZMASI İLİŞKİLİ AMPK VE SREBP GEN EKSPRESYONLARI VE miR-33a EKSPRESYONUNUN BERRAK HÜCRELİ RENAL HÜCRELİ KARSİNOMDA KLİNİKOPATOLOJİK PARAMETRELERLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TCGA VERİ SETİ ANALİZİ	589
THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICOPATHOLOGICAL PARAMETERS AND FATTY ACID METABOLISM-RELATED AMPK, SREBP AND MİR-33A RNA EXPRESSIONS IN CLEAR CELL	

RENAL CELL CARCINOMA: TCGA DATA SET ANALYSIS.....	597
HASANKEYF SÜLEYMAN HAN CAMİ'NİN BUGÜNÜ VE GELECEĞİNİN KORUNMASI.....	605
SPT KÖKENLİ ZEMİN SIVILAŞMA ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN KIYASLANMASI VE İNCELENMESİ	607
3 BOYUTLU NOKTA BULUTLARINDAN ALTYAPI ELEMANLARININ TESPİT EDİLMESİ İÇİN ÖZELLİK SEÇİM YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ	619
AMBİGRAM LOGOLARDAN “NEW MAN” GÖSTERGESİNİN SEMİYOTİK AÇIDAN İNCELENMESİ	621
FARKLI 3B YAZICI ÜRETİM PARAMETRELERİ KULLANILARAK ÜRETİLEN TEST NUMUNELERİNİN PÜRÜZLÜLÜK VE SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI ...	623
GEOLOGICAL HERITAGE FEATURES OF HASANKEYF (BATMAN).....	635
GEOLOGICAL STRUCTURE OF BATMAN HASANKEYF	641
ALTERNATİF YAPI MALZEMELERİNİN GELECEĞİ	649
ON A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 10	658
ON A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 3.....	663
A NOTE ABOUT A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 10.....	668
A NOTE ON P-SEMIGROUPS	674
PÜRİN ÇEKİRDEĞİ İÇEREN BİR BİLEŞİĞİN SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE SİTOTOKSİK AKTİVİTE ÇALIŞMALARI.....	678
A NUMERICAL STUDY ON HUXLEY EQUATION.....	684
SOLUTIONS OF DISPERSIVE LONG WAVE EQUATION VIA MODIFIED SARDAR SUB-EQUATION METHOD	691
PARAMETREYE BAĞLI İNTEGRAL TİPLİ YEREL OLMAYAN SINIR KOŞULUNA SAHİP DİFÜZYON OPERATÖRÜ ÜZERİNE	700
BİR TEKSTİL FABRİKASI İÇİN HAVA KOŞULLANDIRMA SİSTEMİ TASARIMI.....	702
BİR TEKSTİL FABRİKASINDA DAF SİSTEMİNİN OTOMASYONU.....	709
HYPERPARAMETER TUNING IN DEEP LEARNING MODELS: COMPARATIVE ANALYSIS OF GRID SEARCH AND RANDOM SEARCH METHODS	719
ISO16949 KALİTE SİSTEMİNİN OTOMOTİV SANAYİNDE UYGULAMALARI.....	729
MOKAP OTOMOBİL İSKELETİNİN UZUN KARBON FİBER LİFLİ POLİMER (CFIP) TEKNOLOJİSİNE UYGUN KAFES YAPIDA TASARIMI VE 3D YAZICI İLE ÜRETİMİ.....	738
THE ROLE OF FISCAL POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS	740
THE ROLE OF GOVERNMENT IN REALIZING A FAIR ISLAMIC ECONOMY	742
PROHIBITION OF BUYING AND SELLING IN ISLAM.....	744
PROPERTY OWNERSHIP IN ISLAM.....	745
MEANING, OBJECTIVES AND FUNCTIONS OF MONETARY POLICY	746

MAQASHID SYARIAH AS THE GOAL OF ISLAMIC ECONOMICS..... 748

ECONOMIC BEHAVIOR FROM AN ISLAMIC PERSPECTIVE..... 749

TREASURE FROM AN ISLAMIC ECONOMIC PERSPECTIVE..... 750

PERAN DAN PARTISIPASI MASYARAKAT PADA SEKTOR PENDIDIKAN EKONOMI DAN KEUANGAN SYARIAH 752

SOURCES and BASIC NATURE OF ISLAMIC ECONOMICS 754

CHARACTERISTICS IN THE ISLAMIC ECONOMY 756

CHARACTERISTICS OF FINANCIAL PERFORMANCE 758

THE EFFECT OF EXCHANGE RATES AND THE COMPOSITE STOCK PRICE INDEX ON INTEREST RATES IN 2018-2020 759

INFLATION CONTROL FROM AN ISLAMIC MONETARY POLICY PERSPECTIVE 760

THE DANGERS OF METHANOL AND ALCOHOL CONSUMPTION 761

ANALYSIS OF THE EFFECT OF UNEMPLOYMENT RATE, LABOR FORCE AND POVERTY RATE ON ECONOMIC GROWTH IN DISTRICTS / CITIES IN CENTRAL JAVA IN 2021 762

THE SCIENTIFIC VIEW OF PRAYER MOVEMENTS FOR PHYSICAL HEALTH..... 763

FUEL PRICE HIKES CAUSE INFLATION IN INDONESIA 764

OPPORTUNITIES FOR DIGITAL SHARIA COOPERATIVES TO IMPROVE THE WELFARE OF CHILI FARMERS IN INDONESIA 765

THE IMPACT OF FUEL PRICE INCREASE ON BASIC FOOD PRICES AND INFLATION 772

EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA 773

THE GOVERNMENTS SOLUTION TO THE RISING PRICE OF CHILI PEPPERS THAT IMPACTED TING INFLATION IN INDONESIA 774

INFLATION ON INDONESIAN ECONOMIC GROWTH 775

THE EFFECT OF MONETARY POLICY ON THE ECONOMY 776

INFLATION IN THE FOOD AND FUEL OIL SECTORS IN INDONESIA 777

THE EFFECT OF INFLATION ON INDONESIA’S ECONOMIC GROWTH 778

MONEY EXCHANGE RATE CAN CAUSE INFLATION: A LITERATURE REVIEW 779

INFLATION IN INDONESIA 780

COMMUNITY EMPOWERMENT AND SUSTAINABLE AGRICULTURE IN PESHAWAR: A SOCIAL WORK PERSPECTIVE 781

"MICRO HISTORY OF GLOBAL LABOUR - EARLY MODERN ITALY AND ITS TRANS-LOCAL TIES WITH MIGRANT WORKERS" 783

GENDER EQUITY IN AGRICULTURE EMPLOYMENT: A SOCIAL WORK APPROACH IN KHYBER PAKHTUNKHWA 791

THE EFFECT OF E-MONEY USE ON ECONOMIC GROWTH AND MONEY SUPPLY IN INDONESIA 792

EMOTIONS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE BY USING LIGHT 793

MODERN TECHNOLOGIES: THE USE AND ROLE OF IMMERSIVE CLASSROOM IN TEACHING AND LEARNING AND ITS IMPLICATION ON EDUCATIONAL MANAGEMENT	794
SCIENTIFIC CLASSIFICATION OF PORK IS HARAM.....	802
THE IMPACT OF GLOBALIZATION ON INTERNATIONAL MONETARY AND FINANCIAL POLICY : SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW.....	803
FOOD SAFETY AND THE ISSUE OF PLANT SPECIES DIVERSITY IN INDUSTRIAL REGIONS OF UKRAINE.....	804
ASSESSMENT OF DISABILITY IN CHILDREN WITH ASD AND THE ROLE OF THEIR PARENTS IN DEALING WITH THIS DISORDER.....	806
INVESTIGATING THE CAUSE OF MORTALITY IN THE ORNAMENTAL KOI (<i>CYPRINUS CARPIO</i> LINNAEUS, 1758) IN A HOME POND IN TEHRAN, IRAN	807
THE EFFECT OF BACKYARD AGRICULTURE ON HOUSEHOLD FOOD SECURITY IN SOUTHEAST NIGERIA.....	808
ASSESSMENT OF COCOYAM UTILIZATION PATTERNS AMONG RURAL HOUSEHOLDS IN EKITI STATE, NIGERIA	809
EFFECT OF VARIOUS TOASTING/EXTRUSION PROCESSING OF FULL-FAT SOYBEAN ON GROWTH PERFORMANCE, NUTRIENTS DIGESTIBILITY, CARCASS RESPONSE AND GUT MORPHOMETRY IN BROILERS	810
EFFECT OF CADMIUM STRESS ON MINERAL ELEMENTS AND BIOACTIVE COMPOUNDS IN OKRA PLANT (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.)	811
HEPATOPROTECTIVE EVALUATION OF <i>GLYCYRRHIZA GLABRA</i> L. ROOT ESSENTIAL OIL AGAINST HEPATOTOXCITY INDUCED BY ISONIAZID AND RIFAMPICIN IN MICE	812
A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF GPS AUTO-STEERING TECHNOLOGY ON A SMART BOOM SPRAYER AND THE CONVENTIONAL SPRAYER ON GAINS PER HECTARE IN DURUM WHEAT CROP.....	814
DETECTION OF VEGETATION INDICES USING UAV/DRONE PHOTOGRAMMETRY METHOD IN CONVENTIONAL POTATO CROP	816
REDUCTION OF BITTERNESS OF MANGO PEEL AND SEED KERNEL POWDER AND ITS UTILIZATION IN BISCUIT PRODUCTION TO ENHANCE DIETARY FIBER AND PHYTOCHEMICAL PROPERTIES	818
PROTIEN ALTERNATIVE: MUSHLET	819
InnovatiON OF Non-Peanut BASED THERAPEUTIC FOOD for Addressing Malnutrition.....	820
FORMULATION OF WAFERS USING LOTUS SEED FLOUR AND BOTTLE GOURD TO ENHANCE ITS NUTRITIONAL AND FLAVORING ATTRIBUTES.....	821
INCORPORATION OF <i>MALUS DOMESTICA</i> POWDER IN ENERGY BITES.....	822
INCORPORATING CHINA GRASS POWDER AS A GELATIN SUBSTITUTE IN THE DEVELOPMENT OF ALOE VERA-ENRICHED HEALTHY GUMMY JELLIES	823
FORMULATION OF PROBIOTIC-ENRICHED GRANOLA BARS WITH LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS TO FOCUS ON DIGESTIVE HEALTH.....	824
DEVELOPMENT OF VITAMIN B FORTIFIED GUMMIES.	825

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TEA BAGS FOR DIURETIC AND KIDNEY PATIENTS.....	827
COMPOSITION OF MEAT STOCK CUBES WITH BROCCOLI & SWEET POTATOES TO ENHANCE THEIR NUTRITIONAL & FLAVORING ATTRIBUTES.....	828
DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE CHICKPEA ICE CREAM BY INCORPORATING WATERMELON SEEDS AND BANANA PEEL	829
HEAD LICE IN PAKISTAN: AN IN-DEPTH STUDY OF PREVALENCE, PUBLIC PERCEPTIONS, AND RESISTANCE DEVELOPMENTS.....	830
THE ROLE OF DIGITALIZATION AND INFORMATION ON EMPLOYEE PERFORMANCE IN PERSPECTIVE 5.0 AT KOSPIN JASA PEKALONGAN.....	831
EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA	835
THE ROLE OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MSME FINANCIAL STATEMENTS IN REDUCING FINANCING MARGIN EXPENSES IN SHARIA MICROFINANCE INSTITUTIONS	836
THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN INFLUENCING MFI DECISIONS ON MARGIN REDUCTION FOR FINANCING CUSTOMERS	844
DEVELOPMENT OF MOBILE MOBILE CASH TELLER APPLICATION FOR MONITORING KSPPS KOPENA MEMBER TRANSACTIONS	849
FLIPPED INCLUSION TEACHING PROFESSION AND CLASSROOM MANAGEMENT	855
HISTORY OF MERCANTILIST AND CLASSICAL ECONOMIC THOUGHT (ADAM SMITH)	856
ELECTRONIC MONEY TRANSFORMATION AND ITS IMPACT ON THE RATE OF INFLATION IN THE MODERN ECONOMIC ERA.....	863
ECONOMIC THOUGHT OF CONTEMPORARY MUSLIM SCIENTISTS.....	864
PH-RESPONSIVE CURCUMIN DELIVERY USING L-LYSINE-MODIFIED MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES.....	872
RETROFITTING BUILDINGS: DECARBONISATION PATHWAYS OF THE ENGLISH HOUSING STOCK.....	873
MANAGING THE ARCHITECTURAL HERITAGE OF TRIPOLI- THE RED CASTLE AS A CASE STUDY.....	874
CYSTICERCOSIS OF SHEEP CAUSED BY TAENIA HYDATIGENA.....	875
ENHANCED REMOVAL OF METHYLENE BLUE FROM AQUEOUS SOLUTIONS VIA ADSORPTION PROCESS USING KOH/HNO₃ ACTIVATED CARBONS.....	876
ENHANCEMENT OF SOLUBILITY BY MOST PROMISING APPROACH: SOLID DISPERSION.....	877
ADSORPTION BEHAVIOR OF RHODAMINE B ONTO DEXTROSE-MODIFIED MGZNAL-LAYERED DOUBLE HYDROXIDES SYNTHETIC CLAY: A COMPREHENSIVE INVESTIGATION	878
POLICY AND RESEARCH TOOLS FOR POLICY IMPACT ASSESSMENT IN INDIA	879
REVIEW ON: TO PREPARATION OF SANDALWOOD BEAUTY	880
CONTROLLING ACADEMIC CORRUPTION.....	881
THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL RECLAMATION INITIATIVES IN OUED STATE ON THE ADVANCEMENT OF INITIAL AGRICULTURAL CROPS.....	882

THE EVALUATION OF THE FLEXIBILITY IN THE ASSEMBLY WORKSHOP OF A TERMINAL AUTOMOTIVE FACTORY.....	883
RISING INFLATION IN RAMADAN.....	884
SCOPE OF ISLAMIC MACROECONOMICS.....	886
THE EFFECT OF RICE PRICES AS A TRIGGER FOR INFLATION IN INDONESIA	887
MAISIR IN THE DIGITAL AGE: AN ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF CRYPTOCURRENCY GAMBLING AND ITS IMPLICATIONS	888
FORMING STUDENTS' WORLD KNOWLEDGE THROUGH KAZAKH NATIONAL DANCE ART .	890
ISLAMIC ECONOMICS	891
ANTI-INFLAMMATORY, ANALGESIC AND SAFETY EVALUATION OF <i>Parinari curatellifolia</i> METHANOL LEAF EXTRACT IN ALBINO RATS.....	892
HISTOLOGICAL AND BIOCHEMICAL EFFECT OF <i>BALANITE AEGYPTIACA</i> FRUIT EXTRACT ON ALLOXAN-INDUCED DIABETES	893
REVIEW ON: GENERAL OVERVIEW ON METOPROLOL	894
EFFECT OF SKIPPING ON MEDIAL LONGITUDINAL ARCH OF FOOT: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL	895
OBSERVATIONAL STUDY ON THE APPLICATION OF RESEARCH ETHICS IN THE NURSING STUDENTS IN UIN ALAUDDIN MAKASSAR	896
RESEARCH ETHICS IMPLEMENTATION OF MIDWIFERY STUDENTS IN UIN ALAUDDIN MAKASSAR.....	897
RESILIENCE AMIDST ADVERSITY: HARNESSING PHOTOVOICE AND NARRATIVE ETHNOGRAPHY TO ILLUMINATE THE YOUTH EXPERIENCE IN PANDEMIC-STRICKEN LESOTHO	898
PAMALI DYNAMICS AND SOCIAL CHAGE I THE MODERN ERA	908
DEMAND AND SUPPLY ANALYSIS ON DIGITAL-BASED UMKM BEFORE THE COVID-19 PANDEMIC.....	909

TOPLUMSAL CİNSİYET PERSPEKTİFİNDEN TÜTÜN KULLANIMI: TEHDİTLER VE ÖNERİLER**Sibel PEKSOY KAYA**

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Science, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-1444-2857**Ayşegül AKCA**

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Science, Department of Nursing

ORCID: 0000-0002-5998-7466**ÖZET**

Tütün ve türevlerinin bağımlılık yapıcı maddeler arasında yaygın kullanımı bulunmaktadır. Tütün kullanımı önlenemez önemli bir halk sağlığı sorunudur. Tütün kullanımı, sadece sigara içen bireylerin değil, sigara içmeyip ikinci veya üçüncü el sigara dumanına maruz kalan bireylerin sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Tütün kullanım prevalansı ülkelerin gelişmişlik düzeyi, kültürel yapı ve cinsiyet gibi birçok faktörden etkilenebilmektedir. Küresel olarak tütün kullanım prevalansı %22 olup, tütün kullanıcılarının %80'i düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşamaktadır. Erkeklerin yaklaşık olarak üçte biri sigara kullanırken, kadınların ise bu prevalans %8'dir. Kadınlarda tütün kullanımı erkeklere göre düşük olsa da bu sorun özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli bir riski de beraberinde getirmektedir. Tütün endüstrisi gelişmekte olan ülkelerde pazarlama taktikleri geliştirerek, özellikle genç kadınları hedef almaktadır. Tütün endüstrisi bu gruba yönelik olarak; kadının statüsünü, özgürleşmeyi, güzellik ve zayıflık temalarını toplumsal cinsiyet eşitliği ile bütünleştirerek kullanmaktadır. Böylece kadınlar için tütün kullanımı, toplumsal cinsiyete dayalı geleneksel rolleri reddetmenin bir çıkış yolu olarak gösterilmektedir. Tütün endüstrisinin düşük ve orta gelirli ülkeleri hedef almasının önemli nedeni ise, burada yaşayan bireylerin sigaranın zararlarına yönelik farkındalıklarının daha az olmasıdır. Aynı zamanda kadınlar arasında pasif içicilik de oldukça yaygındır. Kadınların tütün ve türevlerine yönelik çoklu riskle karşı karşıya ve savunmasız oldukları görülmektedir. Bu bağlamda; MPOWER paketindeki stratejilerden yararlanılması ve uygulanması özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli bir ihtiyaçtır. Ulusal düzeyde kapsamlı sigara bırakma hizmetlerinin sağlanması, sağlığı geliştirmeye yönelik uyarıların yapılması, etkili tütün karşıtı kitle iletişim kampanyalarının uygulanması, tütüne başlama veya bırakmada etkili olabilmektedir. Bu faaliyetler, kadınlar ve çocuklar gibi hassas gruplarda tütünle mücadele kapsamında önemli yer tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kadın Sağlığı, Toplumsal Cinsiyet, Tütün Kullanımı**TOBACCO USE FROM A GENDER PERSPECTIVE: THREATS AND RECOMMENDATIONS****ABSTRACT**

Tobacco and its derivatives are widely used among addictive substances. Tobacco use is an important preventable public health problem. Tobacco use negatively affects the health of not only smokers, but also non-smokers who are exposed to second- or third-hand smoke. The prevalence of tobacco use can be affected by

many factors such as the development level of countries, cultural structure and gender. The global prevalence of tobacco use is 22%, and 80% of tobacco users live in low- and middle-income countries. Approximately one third of men smoke, while the prevalence of women is 8%. Although tobacco use in women is lower than in men, this problem brings with it a significant risk, especially in developing countries. The tobacco industry develops marketing strategies in developing countries, targeting especially young women. Tobacco industry for this group; It uses the themes of women's status, liberation, beauty and weakness by integrating them with gender equality. Thus, for women, tobacco use is shown as a way out of rejecting traditional gender-based roles. The important reason why the tobacco industry targets low- and middle-income countries is that individuals living there are less aware of the harms of smoking. At the same time, passive smoking is also quite common among women. It appears that women face multiple risks and are vulnerable to tobacco and its derivatives. In this context; Utilizing and implementing the strategies in the MPOWER package is an important need, especially in developing countries. Providing comprehensive smoking cessation services at the national level, issuing warnings to improve health, and implementing effective anti-tobacco mass media campaigns can be effective in starting or quitting tobacco use. These activities have an important place in the fight against tobacco in sensitive groups such as women and children.

Keywords: Women's Health, Gender, Tobacco Use

1. GİRİŞ

Tütün kullanımı küresel olarak, bulaşıcı olmayan hastalık yükünü belirlemek için kullanılan, engellilik ve mortalite açısından en önemli risk faktörleri arasında yer almaktadır (Türkiye Hane Halkı Sağlık Araştırması, 2017). Sağlık yüküne bağlı maliyet, engelliliğe bağlı üretkenlikte gerçekleşen kayıplar, tütüne bağlı çevreye doğrudan veya dolaylı zarar verme ile ilişkilidir (Peacock vd., 2018). Küresel Hastalık Yüğü Çalışması (2019) küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde hastalıklar, yaralanmalar ve risk faktörlerine ilişkin yükü tahmin etmektedir. Risk faktörlerinin küresel olarak kaybedilen sağlıklı yaşam yıllarının neredeyse yarısını oluşturduğu bildirilmektedir. (Global Burden of Disease, 2020; Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2019). Aktif ve pasif tütün kullanımı Engelliliğe Ayarlanmış Yaşam Yılı (DALY) açısından günümüzde en önemli risk faktörleri arasında değerlendirilmektedir. Bulaşıcı olmayan hastalıklar açısından tütün kullanımı yaklaşık olarak %21 oranında kaybedilen yaşam yılı (YLL) ile ve %6 oranında engellilikle geçirilen yaşam yılı (YLD) ile ilişkilendirilmekte olup, DALY açısından %14'lük bir payı bulunmaktadır (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2019). Tütün kullanımının yol açtığı hastalık yükü açısından tütün kullanımının; erkeklerde birinci, kadınlarda ise onuncu sırada yer aldığı bildirilmektedir. Bu bağlamda tütün kullanımı, küresel sağlık açısından önemli bir tehdit olmaya devam etmektedir (He vd., 2022). Tütün kullanımı dünyada ve ülkemizde önemli bir halk sağlığı sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tütün kullanımını, 'düzenli olarak günde bir sigara içme' olarak tanımlamış olmakla

birlikte, tütün kullanımını “dünyanın en hızlı yayılan ve en uzun süren salgını” olarak gördüğünü ifade etmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2010).

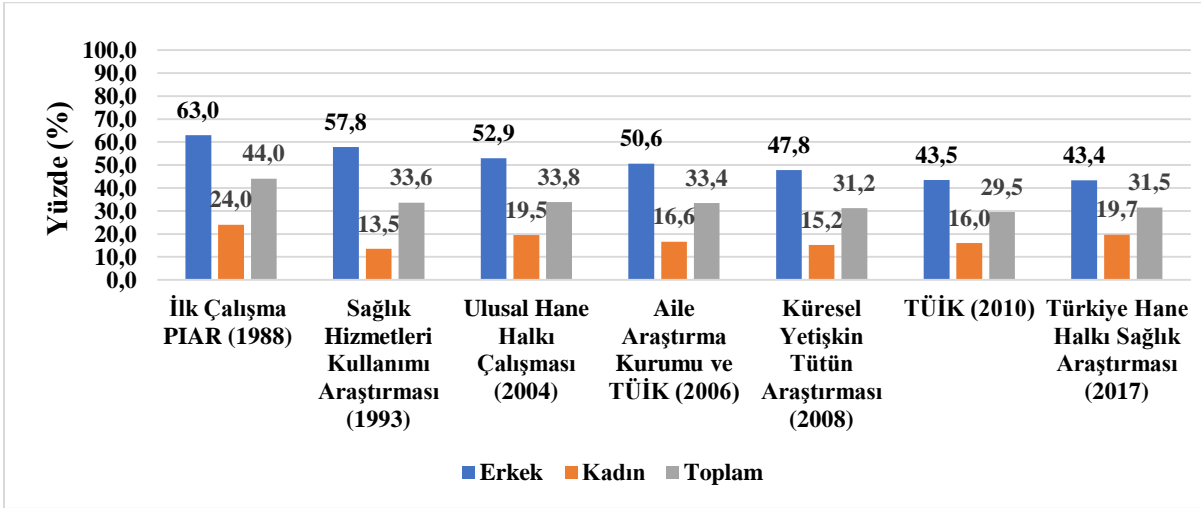
1.1. Dünyada ve Türkiye’de Tütün Kullanım Prevalansı

Tütün kullanılmaya devam edildiği sürece kullanıcılarının yarısının ölümüne neden olmaktadır. Tütün kullanımı her yıl 8 milyondan fazla insanı ölümüne yol açmakta olup, tütün dumanına maruz kalan, sigara içmeyen ve ikinci el sigara dumanını soluyan 1,3 milyon kişi de bu rakamlara dahildir. Dünyadaki 1,3 milyar tütün kullanıcısının yaklaşık %80’i düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşamaktadır (World Health Organization (WHO), 2023). Küresel tütün salgınına çözüm bulmak amacıyla, DSÖ’ye üye ülkeler 2003 yılında DSÖ Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesini (TKÇS) kabul etmiştir (WHO Framework Convention on Tobacco Control, 2003). Türkiye’de dahil olmak üzere günümüzde 182 ülke bu sözleşmeye taraf durumundadır. DSÖ MPOWER paketindeki stratejiler de, TKÇS ile uyumlu olup, bu önlemler uygulandığı takdirde hayat kurtarmakta ve tütün kullanımına bağlı sağlık harcamalarından kaynaklanan maliyetleri azaltmaktadır (WHO, 2023).

DSÖ 2021 raporuna göre, dünya nüfusunun %22,3’ü tütün kullanmaktadır. Cinsiyete göre 15 yaş ve üzeri kişiler arasında tütün kullanım yaygınlığına göre küresel eğilim incelendiğinde; bu prevalansın %36,7’sini erkekler, yaklaşık olarak %8’ini kadınlar oluşturmaktadır (WHO, 2021). OECD ülkeleri genelinde 15 yaş ve üzeri bireylerin %16,5’i her gün tütün içmektedir. Bu verilere göre, tütün kullanım prevalansı Türkiye’de %25 olarak belirtilirken; Kosta Rika, Meksika, İzlanda ve Norveç’te %10’un altında olduğu bildirilmektedir (OECD, 2021). Dünyada cinsiyetler açısından tütün kullanımı farklılıkları incelendiğinde; 2000 yılında her dört kişiden biri kadın iken; bu oranın 2025 yılında altıda bir olması beklenmektedir. DSÖ 2021 raporuna göre, erkek ve kadınlar arasında tütün kullanımı arasındaki fark, Batı Pasifik Bölgesi’nde en fazladır. Bu bölgede her 18 tütün kullanıcısından biri kadındır. Cinsiyete göre farklılığın en dar olduğu bölge olarak Amerika Bölgesi ve Avrupa Bölgesi dikkat çekmekte olup, her 3 tütün kullanıcısından 1’inin kadın olduğu bildirilmektedir (WHO, 2021).

Ülkemizde 2017’de yapılan tütün kullanım prevalansı saha çalışması sonuçlarına göre; erkeklerde %43,4, kadınlarda %19,7 ve toplamda %31,5 olarak belirlenmiştir. Her iki cinsiyette de 15-29 yaş (erkek: %30,6; kadın: %15,9), 30-44 yaş (erkek: %41,8; kadın: %29,3) ve 45-59 yaş aralıklarında (erkek: %32,4; kadın: %22,4) yüksek düzeydedir (WHO Regional Office for Europe, 2017; Türkiye Hane Halkı Sağlık Araştırması, 2017). Aynı zamanda kadınlarda üreme çağında tütün kullanım prevalansının yüksek olması, üreme sağlığı açısından dikkat çeken bir sağlık göstergedir.

Ülkemizde 1988 yılından günümüze kadar tütün kullanımına yönelik genel olarak %44’ten %31,5’e varan bir düşüş görülmektedir. Bununla birlikte cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde erkeklerde %63’ten, %43’e gerilediği görülmekle birlikte, kadınlara ilişkin yüzdelerde bir dalgalanma olduğu ve oranların birbirine yakın olduğu dikkat çekmektedir (Global Adult Tobacco Survey in Turkey Report, 2008; Bilir vd., 2012; TÜİK,2011). Şekil 1’de bu oranlara yer verilmiştir.



Şekil 1. Türkiye'de Yetişkinlerde Cinsiyete Göre Tütün Kullanım Prevalansı

2. TÜTÜN KULLANIMININ VE TOPLUMSAL CİNSİYETLE İLİŞKİSİ

Tütün kullanım prevalansı ülkelerin gelişmişlik düzeyi, sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel ve cinsiyet gibi birçok faktörden etkilenebilmektedir (Öztoprak ve Günay, 2013). Tütün kullanımı kadınlar arasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklılıklar göstermektedir. Tütün kullanım düzeyi düşük ve orta gelirli ülkelerde kadınlar arasında düşük düzeydedir (WHO, 2023; WHO, 2021; OECD, 2021; WHO Regional Office for Europe, 2017). Tütün kullanımı bir erkek davranışı olarak algılanmaktadır. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ülkelerde tütün kullanımı kadınlar arasında artma eğilimi göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde etkili şekilde gerçekleştirilen tütün karşıtı politikalar ve faaliyetler yürütülmekte olup, bu ülkelerde tütün kullanımı sosyo-ekonomik durumla ilişki içindedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tütün kullanımı ile kadınların sosyo-demografik özellikleri arasında bazı farklılıklar dikkat çekmektedir (Şekil 2). Bu durum ise düşük ve orta gelirli ülkelerde özellikle refah düzeyi yüksek, eğitilmiş ve kentsel alanda yaşayan kadınların risk altında olduğunu da göstermektedir (Öztoprak ve Günay, 2013; Türk Psikiyatri Derneği, 2009).

Şekil 2. Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyine göre Tütün Kullanan Kadınların Sosyo-demografik Farklılığı

DSÖ kadınlarda tütün salgınının kontrol altına alınmasının, tütün kontrolünün kapsamlı bir şekilde yürütülmesinde önemli bir strateji olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda DSÖ, 2010 temasını, tütün sektörünün

kadınlara ve kız çocuklarına yönelik zararlı etkilerine özellikle dikkat çekmek amacıyla şu şekilde belirlemiştir: “Tütün Sektörünün Yeni Hedefi: Kadınlar”. Tütün sektörü yeni pazar arayışı için tütün kullanımını ve sigara içiciliğini artırmak amacıyla pazarlama taktikleri geliştirmektedir. Tütün endüstrisi tütün kullanımından dolayı kaybettiği veya kaybedeceği mevcut kullanıcıların yerine yeni kullanıcılar kazanmak amacıyla kadınlar ve kız çocuklarını önemli bir fırsat olarak görmektedir (WHO, 2010). Bu kapsamda, düşük ve orta gelirli ülkelerde kadınlar ve kız çocuklarında tütün kullanım oranının gelişmiş ülkelere göre daha düşük olması nedeniyle (WHO, 2023; WHO, 2021), tütün sektörü gelişmekte olan ülkelerdeki kadınlar ve kız çocuklarına yönelmiştir (WHO, 2010). Bu nedenle tütün sektörü, tütün kullanım sıklığını artırmak amacıyla “toplumsal cinsiyet” kavramını kullanmıştır (Öztoprak ve Günay, 2013). Dikkat çeken diğer bir nokta ise DSÖ’nün 2007 yılı raporunda toplumsal cinsiyet ve tütün kontrolü kapsamında, genel tütün kontrolüne yönelik önlemlerin, her iki cinsiyet açısından eşit veya benzer şekilde etkili olmayabileceğini vurgulamaktadır. Bu nedenle tütünle mücadelede cinsiyete dayalı bakış açısının dahil edilmesi oldukça önemlidir. Tütün kontrolüyle ilişkili politikalar, dünya çapında tütün kullanımını azaltmak, her iki cinsiyette de sağlığı iyileştirmek amacıyla cinsiyet normlarını, farklılıkları ve tütüne verilen tepkileri tanımalı ve mutlaka dikkate alınmalıdır (WHO, 2007).

2.1. Kadınlarda Tütünle Mücadelede Tehditler

Tütün endüstrisi, kadınlara yönelik pazarlama taktikleri 20. yüzyılın başlarından itibaren kullanmaktadır. Tütün endüstrisi kadınların özgürlük hareketlerini taklit etmekte, kadın-erkek eşitliğine dikkat çekmekte ve sigaraya yönelik reklam kampanyalarını da bu temalarla bütünleştirmektedir. Aynı zamanda üretilen sigaralar sadece kadınlara yönelik olarak pazarlanabilmektedir. Seçkin ve zarif kadın imajı çizilmektedir. Özgürlük, güç ve bağımsızlık mesajları ile birlikte tütün endüstrisi kadın hareketlerinin içinde yer almıştır. Tütün endüstrisi kadın örgütlerini ve etnik kadın gruplarına sponsorluk yapmıştır. Genç kızların sigaraya başlamasında reklamların teşvik edici etkisi olmuştur. Tütün endüstrisi güzellik ve döneme özel moda standartlarını kullanarak kadınları ve genç kızları sigara içmeye ikna etmeyi hedeflemiştir (Truth Initiative, 2016; Truth Initiative, 2017; Öztoprak ve Günay, 2013). Tütün endüstrisi gelişmiş ülkelerde bağımsızlığı ve başarıyı vurgularken, gelişmekte olan ülkelerde ise toplumsal cinsiyet normları üzerinde çalışmıştır (Öztoprak ve Günay, 2013).

Tütün endüstrisi kadınlarda tütün kullanımını artırmaya yönelik, düşük ve orta gelirli ülkelerde toplumun yüklediği rollere vurgu yapmakta olup, bu toplumlarda kadınları erkekler gibi güçlü olma arayışına yönlendirmektedir. Böylece; kadının toplumsal statüsünü, kadının özgürlüğünü, güçlü kadını, cinselliği, güzellik ve zayıflık temalarını ve temelde toplumsal cinsiyet eşitliğini kullanarak, tütün kullanımını bir çıkış yolu olarak göstermektedir. Tütün endüstrisi kadınları ve kız çocuklarını potansiyel tütün kullanıcısı olarak görmek ve yukarıda bahsedilen nedenleri tütün kullanımı ile bütünleştirmektedir (Sağlık Enstitüsü Derneği, 2022; Öztoprak ve Günay, 2013). Genç kızların sigaraya başlamalarında “zayıf bir bedene sahip olma” önde gelen nedenler arasındadır. Ekonomik özgürlüğü olan kadınlar açısından da sigara içme “özgürleşme ve

bağımsızlaşma” ile bütünleştirilmiştir. Dolayısıyla topluma olumlu yansıtılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda tütün sektörünün özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde yeni pazar arayışına etki eden diğer bir faktör ise, bu toplumlarda yaşayan bireylerin yeterli farkındalığa sahip olmamasıdır (Sigara ve Sağlık Ulusal Komitesi (SSUK), 2010).

Ülkemizde üreme çağında olan kadınların sigara içme yüzdesi %15.9 ile %29.3 arasında yer almaktadır (WHO Regional Office for Europe, 2017). Bu çarpıcı bir göstergedir. Bununla birlikte kadınlar arasında sigara içme durumu; gelir ve eğitim düzeyinin artması, kentsel bölgede yaşama gibi nedenlere bağlı olarak artma eğilimi göstermektedir (SSUK, 2010). Bu bilgilere ek olarak; kadınlar ev ve çalışma ortamında çevresel tütün dumanına maruz kalabilmektedir. Kadınlar ikinci ve üçüncü el sigara dumanının etkilerine sıklıkla maruz kalmaktadır. Kadınlarda ikinci ve üçüncü el sigara dumanına maruziyet riski; düşük eğitim düzeyi, çalışmama ve farkındalığın az olması gibi nedenlere bağlı olarak daha yüksek olabilmektedir. Aynı zamanda ikinci ve üçüncü el sigara dumanının üreme fizyolojisi, maternal, fetal ve neonatal etkileri de bulunmaktadır (Öztuna, 2015; Escoffery vd., 2013; Liu ve Chen, 2022; SSUK, 2010; Özpinar vd., 2022). Cinsiyete dayalı bu riskler ve göstergeler, kadınlar arasında tütünlü mücadelede önleyici ve bıraktırmaya yönelik müdahale çalışmalarının gereğini ortaya koymaktadır (SSUK, 2010).

2.1. Tütünlü Mücadelede Öneriler

Yaklaşık olarak son 40 yıldan bu yana, hem erkekler hem de kadınlar açısından, küresel düzeyde günlük tütün kullanımının tahmini yaygınlığında azalmalar gözlemlenmesine karşın, nüfusun artması nedeniyle tütün kullananların sayısında da artış olduğu bildirilmektedir (Ng vd., 2014). Tütüne bağlı ölümlerde DALY azalmış olmasına rağmen, mutlak sayı hala yüksek düzeydedir (He vd., 2022). Tütün kullanımı küresel olarak bir tehdit olmaya devam ettiğinden (Ng vd., 2014), tütünün ağır sağlık yükünü azaltmak için tütün kontrol politikalarının daha da güçlendirilmesi gerekmektedir (He vd., 2022; Ng vd., 2014). DSÖ Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Önlenmesi ve Kontrolüne İlişkin Küresel Eylem Planında (2013-2020), tütün kontrolünün çoğu ülkede beklenen düzeyde olmadığı görülmektedir (WHO, 2021). DSÖ TKÇS, “cinsiyete özgü tütün kontrol stratejilerine olan ihtiyacın” yanı sıra “tütün kontrolüne yönelik politika oluşturma ve tütün kontrol önlemlerinin uygulanmasında kadınların her düzeyde tam katılımının sağlanmasını kabul etmektedir (WHO, 2007). Tütün kontrolünde toplumsal cinsiyete ve eşitliğe duyarlı bir tepkiye ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (WHO, 2021).

3. SONUÇ

Sonuç olarak, kadınların tütün ve türevlerine yönelik çoklu riskle karşı karşıya kaldıkları ve savunmasız oldukları görülmektedir. Bu bağlamda; MPOWER paketindeki stratejilerden yararlanılması ve uygulanması özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli bir ihtiyaçtır. Bu bağlamda cinsiyete duyarlı;

- Ulusal düzeyde kapsamlı sigara bırakma hizmetlerinin sağlanması,
- Sağlığı geliştirmeye yönelik uygulamaların yapılması,

- Etkili tütün karşıtı kitle iletişim kampanyalarının uygulanması, tütüne başlama veya bırakmada etkili olabilmektedir.

Bu faaliyetler, kadınlar ve çocuklar gibi hassas gruplarda tütünle mücadele kapsamında önemli yer tutmaktadır.

KAYNAKÇA

Bilir N, Özcebe H, Ergüder T, Mauer-Stender K. Tobacco Control in Turkey: Story of commitment and leadership. WHO Regional Office For Europe. Anıl Advertising Printing House Co. Ltd. 2012.

Escoffery, C., Bundy, L., Carvalho, M., Yembra, D., Haardörfer, R., Berg, C., & Kegler, M. C. (2013). Third-hand smoke as a potential intervention message for promoting smoke-free homes in low-income communities. *Health education research*, 28(5), 923–930. <https://doi.org/10.1093/her/cyt056>

Global Burden of Disease, 2019. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd>

He, H., Pan, Z., Wu, J., Hu, C., Bai, L., & Lyu, J. (2022). Health Effects of Tobacco at the Global, Regional, and National Levels: Results From the 2019 Global Burden of Disease Study.

Ng, M., Freeman, M. K., Fleming, T. D., Robinson, M., Dwyer-Lindgren, L., Thomson, B., Wollum, A., Sanman, E., Wulf, S., Lopez, A. D., Murray, C. J., & Gakidou, E. (2014). Smoking prevalence and cigarette consumption in 187 countries, 1980-2012. *JAMA*, 311(2), 183–192. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.284692>

He, H., Pan, Z., Wu, J., Hu, C., Bai, L., & Lyu, J. (2022). Health Effects of Tobacco at the Global Adult Tobacco Survey (GATS) Turkey Report (2008). Ankara. The Ministry of Health of Turkey, 2010 (Publication No. 803).

Global, Regional, and National Levels: Results From the 2019 Global Burden of Disease Study. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 24(6), 864–870. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntab265>

Liu, H., & Chen, H. (2022). The effects of thirdhand smoke on reproductive health. *Journal of applied toxicology : JAT*, 42(2), 172–179. <https://doi.org/10.1002/jat.4227>

Health at a Glance 2021: OECD Indicators. Smoking among adults. Erişim tarihi: 17.11.23. Erişim adresi: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/611b5b35-en/index.html?itemId=/content/component/611b5b35-en#:~:text=Across%20OECD%20countries%2C%2016.5%25%20of,%2C%20Mexico%2C%20Iceland%20and%20Norway>

Öztoprak S. D., Günay, T. (2013). Sağlık açısından toplumsal cinsiyet ve tütün kontrolü. *Turk J Public Health*, 11(3), 197-206.

Peacock, A., Leung, J., Larney, S., Colledge, S., Hickman, M., Rehm, J., Giovino, G. A., West, R., Hall, W., Griffiths, P., Ali, R., Gowing, L., Marsden, J., Ferrari, A. J., Grebely, J., Farrell, M., & Degenhardt, L. (2018). Global statistics on alcohol, tobacco and illicit drug use: 2017 status report. *Addiction (Abingdon, England)*, 113(10), 1905–1926. <https://doi.org/10.1111/add.14234>

Sağlık Bakanlığı Tütün bağımlılığı ile mücadele el kitabı. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 796. Anıl Matbaacılık 2010. Ankara.

Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2019. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: <https://sbsgm.saglik.gov.tr/Eklenti/40564/0/saglik-istatistikleri-yilligi-2019pdf.pdf>

Sigara ve Sağlık Ulusal Komitesi (2010). Sigara Endüstrisinin Hedefinde Kadınlar Var. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: http://www.ssuk.org.tr/eski_site_verileri/pdf/basin_bulteni/basin_bildirisi_31052010.pdf

Truth Initiative (2016). Three key moments in the history of marketing tobacco to women. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: <https://truthinitiative.org/research-resources/tobacco-industry-marketing/three-key-moments-history-marketing-tobacco-women>

Truth Initiative (2017). Slim and stylish: How tobacco companies hooked women by “feminizing” cigarettes. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: <https://truthinitiative.org/research-resources/tobacco-industry-marketing/slim-and-stylish-how-tobacco-companies-hooked-women>

- Türkiye Hane Halkı Sağlık Araştırması (2017). Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri Prevalansı, 2017. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/ncds/ncd-surveillance/data-reporting/turkey/factsheet-steps-turkey-tur-08.10.2018.pdf?sfvrsn=6e6c0c0d_1&download=true
- Türkiye İstatistik Yıllığı, Turkey's Statistical Yearbook 2011. Türkiye İstatistik Kurumu, 2010 (Publication No. 3665).
- Türkiye Psikiyatri Derneği (2009). Türkiye Psikiyatri Derneği 9 Şubat Dünya Sigarayı Boykot Günü Basın Bülteni: Sigarasız bir yaşama doğru. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: <https://psikiyatri.org.tr/433/turkiye-psikiyatri-derneği-9-subat-dunya-sigarayi-boykot-gunu-basin-bulteni-si>
- Özpinar, S., Demir, Y., Yazicioğlu, B., & Bayçelebi, S. (2022). Pregnant women's beliefs about third-hand smoke and exposure to tobacco smoke. Central European journal of public health, 30(3), 154–159. <https://doi.org/10.21101/cejph.a7063>
- Öztuna, F. (2015). Women and Tobacco. Türkiye Klinikleri J Public Health-Special Topics. 2015;1(1):64-70.
- WHO (2023). Tobacco. Erişim tarihi: 17.11.23. Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/tobacco#:~:text=Around%2080%25%20of%20the%20world's,men%20and%207.8%25%20of%20women>
- WHO (2021). WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000–2025. Erişim tarihi: 17.11.23. Erişim adresi: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/348537/9789240039322-eng.pdf?sequence=1>
- WHO (2003). WHO Framework Convention on Tobacco Control, 2003. Erişim tarihi: 17.11.23. Erişim adresi: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42811/9241591013.pdf?sequence=1>
- WHO Regional Office for Europe (2017). National Household Health Survey In Turkey Prevalence Of Noncommunicable Disease Risk Factors 2017. Erişim tarihi: 17.11.23. Erişim adresi: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/ncds/ncd-surveillance/data-reporting/turkey/who-turkey-risk-factors-a4_eng.08_10_2018.pdf?sfvrsn=860d125b_1&download=true
- World No Tobacco Day 2010. WHO. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/events/detail/2010/05/31/default-calendar/world-no-tobacco-day-2010>
- WHO (2007). Gender and tobacco control: a policy brief. Erişim tarihi: 17.11.2023. Erişim adresi: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44001/9789241595773_eng.pdf?sequence=1
- Sağlık Enstitüsü Derneği (2022). Tütün Kullanımı Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliğini Arttırıyor. Erişim adresi: 17.11.2023. Erişim tarihi: <https://www.saglikenstitusu.org.tr/news-and-updates/t%C3%BCt%C3%BCn-kullan%C4%B1m%C4%B1-toplumsal-cinsiyet-e%C5%9Fitsizli%C4%9Fini-artt%C4%B1r%C4%B1yor>

KADINLARDA OBEZİTE VE BESLENME OKURYAZARLIĞI**Ayşegül AKCA**Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Science, Department of Nursing
ORCID: 0000-0002-5998-7466**Sibel PEKSOY KAYA**Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Science, Department of Nursing
ORCID: 0000-0003-1444-2857**ÖZET**

Obezite giderek artan sıklıkta görülen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Obezite diyabet, ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere kronik hastalıklar için temel risk faktörüdür. Obezite, kadınlar arasında daha yaygın görülmeyle birlikte bunun nedenleri arasında sağlıklı beslenme alışkanlıkları, hareketsiz geçirilen sürenin fazla olması, hormonal ve metabolik etkiler, eğitim ve gelir durumu yer almaktadır. Obezite kadınlar arasında infertilite, gebelik ve doğum sonrası sorunlar, emzirme süresinde azalma, over ve endometrium kanserleri gibi çeşitli sağlık problemleriyle ilişkilendirilmiştir. Obezite ve fazla kilonun önlenmesinde sağlıklı yaşam biçimi alışkanlıklarının kazandırılması gereklidir. Kadınlarda obezitenin azaltılması ve önlenmesi, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının sürdürülmesi için bireysel yetkinliğe dayanan beslenme okuryazarlığının geliştirilmesi önerilmektedir. Beslenme okuryazarlığı, bireyin uygun beslenme kararları vermek için gerekli olan temel beslenme bilgilerini elde etme, anlama, yorumlama ve kullanma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Yeterli beslenme okuryazarlığı düzeyine sahip bireyler, sağlıklı beslenme konusunda temel bilgilere, besin grupları ve besin öğelerine yönelik bilgileri anlama, besin etiketlerini okuma, öğün planlama, tüketilen su miktarı ve porsiyon kontrolü yapabilme becerilerine sahiptir. Toplumda kadınların beslenme ve öğün hazırlama konularında daha fazla rol aldığı düşünüldüğünde kadınlara yönelik beslenme davranışlarını geliştirme müdahalelerin önemli olduğu görülmektedir. Beslenme okuryazarlığı düzeyinin geliştirilmesine yönelik hemşirelik uygulamaları arasında; yeterli ve dengeli beslenmeye yönelik farkındalık çalışmaları, sağlıklı beslenme konusunda doğru ve güvenilir bilgiye erişimin kolaylaştırılması, sağlık bilgi kaynakları, kötü beslenmenin sağlığa etkileri ve sağlıklı beslenme uygulamaları hakkında eğitim ve danışmanlık faaliyetleri yer almaktadır. Kadınlarda sağlıklı beslenme davranışlarının geliştirilmesinde toplum temelli müdahaleler önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kadın, Obezite, Beslenme Okuryazarlığı, Hemşirelik**OBESITY AND NUTRITION LITERACY IN FEMALE****ABSTRACT**

Obesity is a major public health problem with increasing prevalence. Obesity is a major risk factor for chronic diseases, especially diabetes and cardiovascular diseases. Besides the obesity is more common among females,

the causes of obesity include unhealthy eating habits, excessive sedentary time, hormonal and metabolic effects, education, and income status. Obesity has been associated with various health problems among females, such as infertility, pregnancy and postpartum problems, decreased breastfeeding duration, and ovarian and endometrial cancers. The prevention of obesity and overweight requires healthy lifestyle habits. It is recommended to develop nutrition literacy based on individual competence to reduce and prevent obesity and to maintain healthy eating habits in females. Nutritional literacy is defined as the individual's capacity to obtain, understand, interpret, and use basic nutrition information necessary to make appropriate nutritional decisions. Individuals with adequate nutritional literacy have basic knowledge about healthy eating, understanding information on food groups and nutrients, reading food labels, meal planning, and the ability to control the amount of water consumed and portion control. Considering that females play a greater role in nutrition and meal preparation in society, interventions to improve nutrition behaviors for females are important. Nursing practices for improving the level of nutritional literacy include awareness studies on adequate and balanced nutrition, education, and counseling activities about facilitating access to accurate and reliable information on healthy nutrition, health information sources, and the health effects of malnutrition and healthy nutrition practices. Community-based interventions are recommended for the development of healthy eating behaviors in females.

Keywords: Female, Obesity, Nutrition Literacy, Nursing

1. GİRİŞ

Obezite giderek artan sıklıkta görülen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Obezite prevalansı, Amerika'da %28.3, Avrupa'da %22.9 ve Çin'de %29.9 olarak bildirilmektedir (Chooi vd., 2019). Ülkemizde ise Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2023) verilerine göre; kadınların %23.6'sı, erkeklerin %16.8'i obezdir. Obezite prevalansı genellikle kadınlarda daha fazla olmasının yanı sıra coğrafi bölge, etnik köken veya sosyoekonomik duruma bakılmaksızın her yaşta ve her iki cinsiyette obezite oranlarının arttığı vurgulanmaktadır (Chooi vd., 2019). Günümüzde yağ ve şeker oranı yüksek, enerji açısından yoğun gıdaların alımının artması ve ofis tipi iş ve çalışma alanlarının yaygınlaşması, ulaşım olanaklarının gelişmesi, ekran kullanım süresinin artmasıyla ortaya çıkan hareketsizliğin obezitenin yaygınlaşmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Masood ve Moorthy, 2023; Hill vd., 2012).

Obezite, sağlığı bozabilecek anormal ve aşırı yağ birikimi olarak tanımlanmaktadır. Yetişkinlerde obezitenin sınıflandırmasında yaygın olarak beden kütle indeksi (BKİ), kullanılmaktadır. Beden kütle indeksi, boy ve kiloya dayalı basit bir hesaplamayı içermektedir. Bu doğrultuda yetişkinler için BKİ değerlerinin 25 ve üzerinde olması aşırı kilo, 30 ve üzerinde olması ise obezite olarak sınıflandırılmaktadır. (WHO, 2021). Obezite diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere kas-iskelet sistemi sorunları, kanserler ve diğer kronik hastalıklar için temel bir risk faktörüdür (WHO, 2021; Masood ve Moorthy, 2023). Obezite fiziksel sağlığı

olumsuz etkilemesinin yanı sıra anksiyete, düşük benlik saygısı, yeme bozuklukları, depresyon gibi psikolojik sorunlara neden olabilmektedir (Sarwer ve Polonsky, 2016). Ayrıca bireylerin sağlığını olumsuz etkileyen obezite, toplumsal boyutta önemli sağlık maliyeti oluşturmaktadır (WHO, 2021).

2. KADINLARDA OBEZİTENİN ÖNLENMESİ

Obezite, kadınlar arasında daha yaygın görülmektedir (Chooi vd., 2019; TÜİK, 2023). Obezite ve aşırı kilonun temel nedeni, tüketilen kalori ile harcanan kalori arasındaki enerji dengesizliği olarak bilinmektedir (WHO, 2021; Hill vd., 2012). Kadınlarda obezitenin yaygın olma nedenleri arasında sağlıksız beslenme alışkanlıkları, hareketsiz geçirilen sürenin fazla olması, hormonal ve metabolik etkiler, eğitim ve gelir durumu yer almaktadır (Can ve Şahin, 2018). Obezite kadınlar arasında infertilite, gebelik ve doğum sonrası sorunlar, emzirme süresinde azalma, over ve endometrium kanserleri gibi çeşitli sağlık problemleriyle ilişkilendirilmiştir (Yanikkerem, 2017). Obezitenin nedenleri çevresel, biyolojik ve davranışsal olmak üzere çeşitli faktörlerle açıklanmaktadır (Masood ve Moorthy, 2023; Can ve Şahin, 2018). Bunların arasında bireylerin tercihlerinin ön planda olduğu sağlıksız beslenme, besin değeri düşük ve yüksek kalorili beslenme alışkanlığı, hareketsiz yaşama gibi davranışsal faktörler dikkat çekmektedir. Obezite ve fazla kilonun önlenmesinde sağlıklı yaşam biçimi alışkanlıklarının kazandırılması gereklidir. Kadınlarda obezitenin azaltılması ve önlenmesi, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının sürdürülmesi için bireysel yetkinliğe dayanan beslenme okuryazarlığının geliştirilmesi önerilmektedir.

3. BESLENME OKURYAZARLIĞI

Sağlık okuryazarlığının alt dalı olarak bilinen beslenme okuryazarlığı, bireyin uygun beslenme kararları vermek için gerekli olan temel beslenme bilgilerini elde etme, anlama, yorumlama ve kullanma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Velardo, 2015). Beslenme okuryazarlığı konusunda çalışmaların sınırlı olmasının yanı sıra literatür gelişmeye devam etmektedir. Nutbeam (2000) tarafından tanımlanan sağlık okuryazarlığı türleri, beslenme okuryazarlığı yeterliliklerini ele almada yol gösterici olmaktadır. Bu doğrultuda fonksiyonel, etkileşimli ve kritik olmak üzere beslenme okuryazarlığının üç türü tanımlanmıştır (Velardo, 2015; Truman vd., 2020). *Fonksiyonel beslenme okuryazarlığı*, temel düzeyde beslenme okuryazarlığı becerilerini ifade ederken beslenmeye yönelik sağlık riskleri, yeterli ve dengeli beslenmenin yararları, şeker, yağ ve tuz oranı yüksek gıdaları tanımlama, lifli beslenmenin yararları gibi beslenmeye özgü konularda temel bilgilere sahip olmayı içermektedir. *Etkileşimli beslenme okuryazarlığı*, gıda etiketlerini okuyabilmek, beslenme programlarını anlayabilmek gibi bilgileri beslenme seçimlerine dönüştürme yeteneğini ifade eder. Örneğin; yüksek oranda doymuş yağ tüketiminin sağlığa yönelik olumsuz etkilerini bilmek ve doymuş yağ oranı düşük ürünü tercih edebilmek etkileşimli beslenme okuryazarlığı becerisi gerektirmektedir. *Kritik beslenme okuryazarlığı* ise yeterli ve dengeli beslenmenin önündeki engelleri ortadan kaldırmak için artan farkındalık, mevcut koşulları analiz edebilme ve eleştirel değerlendirme gibi becerileri kapsamaktadır. Özetle yeterli beslenme okuryazarlığı düzeyine sahip bireyler, sağlıklı beslenme konusunda temel

bilgilere, besin grupları ve besin öğelerine yönelik bilgileri anlama, besin etiketlerini okuma, öğün planlama, tüketilen su miktarı ve porsiyon kontrolü yapabilme becerilerine sahiptir (Altun vd., 2022; Truman vd., 2020; Kalkan, 2019). Beslenme okuryazarlığının amaçları şu şekilde özetlenmiştir (Aktaş ve Özdoğan, 2016):

- Sağlıklı beslenmeye ilişkin motivasyonu sağlamak ve sürdürmek
- Beslenme bilgilerini elde edebilmek ve etkili biçimde kullanabilmek
- Sağlıklı besinlerin seçilmesini ve tüketilmesini kolaylaştırmak
- Beslenme konusunda sağlıklı seçimler yapmak
- Enerji ve tüketilen besin dengesini sağlamak için günlük gereksinimi doğru olarak belirleyebilmek
- Besinlerin hazırlanması, pişirilmesi ve saklanması konularında yeterli bilgiye sahip olmak
- Beslenme sorunlarına ilişkin farkındalık oluşturmak
- Besin etiketlerinde yer alan bilgileri anlayabilmek ve kullanabilmek
- Medyada yer alan beslenme bilgilerini eleştirel biçimde değerlendirebilmek
- Kaliteli beslenme eğitiminin yaygınlaştırılmasını sağlamak

Literatür incelendiğinde, sıklıkla kadınlarda beslenme okuryazarlığı düzeyinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Chaves vd., 2023; Altun vd., 2022; Kalkan, 2019). Bu durumun kadınlarda obezitenin önlenmesi bakımından umut verici olduğu söylenebilir. Ancak farklı araştırma sonuçları da yer almaktadır. Svendsen vd. (2021) çalışmasında yüksek beslenme bilgi düzeyinin yanı sıra özellikle kritik beslenme okuryazarlığı düzeyinin kadınlarda erkeklere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir. Topçu ve Torpil (2022) çalışmasında, kırsal kesimde yaşayan kadınların beslenme okuryazarlığı, genel beslenme bilgisi, okuduğunu anlama ve yorumlama, besin grupları bölümlerinde sınırda, porsiyon miktarları, gıda etiketi ve sayısal okuryazarlık bölümlerinde yetersiz beslenme okuryazarlığı düzeyine sahip oldukları bulunmuştur. Özdenk ve Özcebe (2018) çalışmasında ise kadınlarda beslenme alışkanlıklarının daha kötü olduğu bildirilmektedir. Bu durumlar sağlıklı beslenme konusunda uygun kararlar alabilmeyi zorlaştırabilir. Beslenme okuryazarlığı, yeterli ve doğru beslenme bilgisine sahip olmaya ek olarak bu bilgilerin davranışlarda ve seçimlerde kullanılmasını gerektirmektedir (Velardo vd., 2015). Toplumda kadınların beslenme ve öğün hazırlama konularında daha fazla rol aldığı düşünüldüğünde kadınlara yönelik beslenme davranışlarını geliştirme müdahalelerin önemli olduğu görülmektedir. Baş vd. (2023) beslenme okuryazarlık düzeyi arttıkça sağlıklı tercihler yapma yönünde eğilimin arttığı görülmüştür. Çıkarıkçı ve Esin (2022) çalışmasında fazla kilolu/obez kadınlarda yeterli sayısal okuryazarlık ve gıda etiketi okuma oranlarının diğer kadınlara göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Fazla kilo veya obezite varlığında daha düşük beslenme okuryazarlığı becerilerinin olduğu dikkat çekmektedir. Bu bağlamda obezitenin önlenmesine yönelik müdahalelerin yapılması, obezite durumunda bireylerin beslenme konusunda sağlık sorumluluğunu almalarına yönelik güçlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

4. HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

Dünya Sağlık Örgütü, obezitenin azaltılmasında bireysel düzeyde; günlük toplam yağ ve şekerlerden enerji alımını sınırlandırılması, meyve ve sebzelerin yanı sıra baklagiller, tam tahıllar ve sert kabuklu yemişlerin tüketiminin artırılması ve düzenli fiziksel aktivite yapılmasını önermektedir (WHO, 2021). Kadınlarda obezitenin önlenmesinde, beslenme konularında doğru ve güvenilir bilgilere erişim önemlidir. Bu doğrultuda temel bilgi kaynağı olan hemşireler, sağlıklı alışkanlıkların kazandırılmasında lider konumdadır. Aihara ve Minai (2011) çalışmasında kadınlar arasında sağlık profesyonellerinden alınan beslenme bilgileri ile yeterli beslenme okuryazarlığının ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Beslenme okuryazarlığı düzeyinin geliştirilmesine yönelik hemşirelik uygulamaları arasında; yeterli ve dengeli beslenmeye yönelik farkındalık çalışmaları, sağlıklı beslenme konusunda doğru ve güvenilir bilgiye erişimin kolaylaştırılması, sağlık bilgi kaynakları, kötü beslenmenin sağlığa etkileri ve sağlıklı beslenme uygulamaları hakkında eğitim ve danışmanlık faaliyetleri yer almaktadır (U.S. Department of Health and Human Services, 2022; WHO, 2020). Beslenme davranışları, gelir, gıda fiyatları, bireysel tercihler ve inançlar, kültürel gelenekler ve çevresel değişimler ile şekillenmektedir. Bu nedenle dengeli ve sağlıklı beslenmenin geliştirilmesi, çok paydaşlı katılımı ve faaliyetleri gerektirmektedir. Bu bağlamda bireylerin sağlıklı beslenme konusunda tüketici bilincinin desteklenmesi, çocukları ve adölesanları sağlıklı beslenmeyi benimsemeye ve sürdürmeye teşvik eden okul programlarının geliştirilmesi, birinci basamak sağlık kuruluşlarında beslenme okuryazarlığı danışmanlığı sağlamak, gıdalardaki besin içerikleri hakkında doğru, standart ve anlaşılır bilgi sağlanan uygulamaların desteklenmesi önemlidir (WHO, 2020).

5. SONUÇ

Kadınlarda artan obezite oranları, sağlıklı beslenme alışkanlıkları konusunda yeni yaklaşımları gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda sağlığın korunması ve geliştirilmesi için beslenme bilgi, tutum ve becerilerini hedef alan beslenme okuryazarlığı önem kazanmaktadır. Beslenme okuryazarlığı hakkında farkındalık kazanılması ve beslenme okuryazarlığı becerilerine yönelik girişimler, yaşam kalitesinin ve sağlıklı beslenme davranışlarının geliştirilmesi ve sürdürülmesine katkı sağlayacaktır. Kadınlarda sağlıklı beslenme davranışlarının geliştirilmesinde toplum temelli müdahaleler önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aihara, Y., Minai, J. (2011). Barriers and catalysts of nutrition literacy among elderly Japanese people. *Health Promotion International*, 26(4), 421-431.
- Aktaş, N., Özdoğan, Y. (2016). Gıda ve beslenme okuryazarlığı. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(2), 146-153.
- Altun, H. K., Suna, G., Kürklü, N. S., Ermumcu, M. Ş. K., Ateş, Z., Akçınar, E., Akın, H. (2022). Evaluation of the relationship between nutrition literacy and health literacy in adults. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 50(2), 30-38.

- Baş, D., Biçer, N. Ç., Karaca, K. E., Bakır, B. O. (2023). Yetişkin Bireylerde Beslenme Okuryazarlığının Ev Dışı Beslenme ve Besin Tercihleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 6(2), 237-249.
- Can, Z., Şahin, S. (2018). Kadın sağlığında obezite. *Journal of Human Rhythm*, 4(2), 98-103.
- Chaves, C. D. S., Camargo, J. T., Zandonadi, R. P., Nakano, E. Y., Ginani, V. C. (2023). Nutrition Literacy Level in Bank Employees: The Case of a Large Brazilian Company. *Nutrients*, 15(10), 2360.
- Chooi, Y. C., Ding, C., Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism*, 92, 6-10.
- Çıkırıkçı, E. K., Esin, M. N. (2022). Nutrition Literacy of Overweight/Obese and Non-Overweight/Obese Turkish Women and Affecting Factors: Ezgi Hasret Kozan Çıkırıkçı. *The European Journal of Public Health*, 32(Suppl 3).
- Hill, J. O., Wyatt, H. R., Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation*, 126(1), 126-132.
- Kalkan, I. (2019). The impact of nutrition literacy on the food habits among young adults in Turkey. *Nutrition research and practice*, 13(4), 352-357.
- Masood, B., Moorthy, M. (2023). Causes of obesity: a review. *Clinical Medicine*, 23(4), 284.
- Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health promotion international*, 15(3), 259-267.
- Özdenk, G. D., Özcebe, L. H. (2018). Bir üniversite çalışanlarının beslenme okuryazarlığı, beslenme davranışları ve ilişkili faktörler. *Turkish Journal of Public Health*, 16(3), 178-189.
- Sarwer, D. B., Polonsky, H. M. (2016). The psychosocial burden of obesity. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 45(3), 677-688.
- Svendsen, K., Torheim, L. E., Fjelberg, V., Sorprud, A., Narverud, I., Retterstøl, K., ... Telle-Hansen, V. H. (2021). Gender differences in nutrition literacy levels among university students and employees: a descriptive study. *Journal of Nutritional Science*, 10, e56.
- Topçu, S., Torpil, H. (2022). Kırsal kesimde yaşayan kadınların beslenme okuryazarlığının değerlendirilmesi. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 9(2), 438-451.
- Truman, E., Bischoff, M., Elliott, C. (2020). Which literacy for health promotion: health, food, nutrition or media?. *Health Promotion International*, 35(2), 432-444.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Türkiye Sağlık Araştırması, 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turkiye-Saglik-Arastirmasi-2022-49747> Erişim Tarihi: 19.11.2023
- U.S. Department of Health and Human Services. (2022). Toolkit for Health Professionals. <https://health.gov/our-work/nutrition-physical-activity/dietary-guidelines/current-dietary-guidelines/toolkit-professionals> Erişim Tarihi: 19.11.2023
- Velardo, S. (2015). The nuances of health literacy, nutrition literacy, and food literacy. *Journal of nutrition education and behavior*, 47(4), 385-389.
- World Health Organization (WHO). (2020). Healthy diet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> Erişim Tarihi: 19.11.2023
- World Health Organization (WHO). (2021). Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> Erişim Tarihi: 19.11.2023
- Yanikkerem, E. (2017). Obezitenin kadın sağlığına etkileri. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 37-43.

HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ BAKIŞ AÇISI İLE BİR FİLM ANALİZİ: AİLE SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ ROLLERİ

Fatma AVSAR

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Public Health Nursing, Tasliciflik Campus

ORCID: 0000-0001-7576-1902

Sumeyye ORHAN

Tokat Gaziosmanpaşa University, Institute of Postgraduate Education, Department of Public Health Nursing

ORCID: 0009-0004-9675-9093

Nuşenur Zeynep GULEBENZER

Tokat Gaziosmanpaşa University, Institute of Postgraduate Education, Department of Public Health Nursing

ORCID: 0009-0000-6150-2504

ÖZET

Aile sağlığı hemşiresi aile üyelerinin sağlığını koruma ve geliştirme, iyilik hallerini sürdürme için girişimler yapan Halk Sağlığı Hemşireliği'nin uzmanlaşmış bir alanıdır. Yönetmelikte Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi Hemşiresi ismiyle geçmektedir. Bu bağlamda hemşire, ailenin sağlık sorunlarını saptar, saptamayı öğretir, danışmanlık verir. Sağlık hizmetine ulaşma konusunda destekler. Hemşirenin rolleri, bakım ve tedavi hizmeti sunmak, işbirliği yapmak, riskli ve sağlıklı davranışları değerlendirmek, sağlık bilgisi sunmak, toplum arasında işbirliği yapmak, yönlendirmek, eko-harita, genogram bilgilerini incelemek olarak özetlenebilir. Halk sağlığı hemşireliği bakış açısı ile “Evlidir Ne Yapsa Yeridir” filminin analizini yaparak aile sağlığı hemşireliği rollerini vaka temelli olarak belirlemektedir. Araştırma seçilen filmin içerik analizi yapılarak, nitel araştırma türünde hazırlanmıştır. Verilerin analizinde, kategorilere ayırma, kod ve temalar oluşturma ile tümevarım tekniği kullanılmıştır. Film üç farklı ailedeki çiftleri ve toplumsal cinsiyet kavramını ele almaktadır. Aileler arasındaki kültürel farklılıklar, rollerdeki paylaşımlar, toplumsal sorunlar parodi ve komedi unsuru olarak sunulmuştur. Birinci ailede ataerkil erkek ve çevresini değiştiren kadın örneği vardır. Çiftler çocuklarının yanında birbirlerine şiddette bulunmaktan çekinmemektedir. Hemşire ailede şiddete maruz kalan tarafların ve çocukların kendilerini ifade etmelerini eğitimlerle sağlayabilir. Çocukların okul başarısını ve arkadaş ilişkilerini inceleyebilir. Ev işlerinde, iş bölümü yapılması konusunda danışmanlık verebilir. İkinci ailede, duygusal bağın koptuğu, sürekli çatışan bir çift ve çocuksuz bir aile örneklendirilmiştir. Hemşire iletişim problemleri konusunda farkındalıklarını artıracak girişimler yapabilir. Ortak kararlar alma konusunda danışmanlıklar verilebilir. Üçüncü ailede farklı, zıt kişisel özelliklere sahip çift ve kök aile, yani aile büyükleri tarafından etki altında olan bir aileyi temsil etmektedir. Hemşire beden algısı konusunda, kök ailenin müdahalelerini sınırlama konusunda danışmanlık ve eğitim verebilir. Aile sağlığı hemşireleri bireylerin rollerini ve aile içi yaşantılarını düzenlemelerine, sorunlarını tespit etmelerine, problemleri fark etmelerine ve çözmelerine yardımcı olmalı, aile

danışmanlığı almaları için yönlendirmelidir. Filmler görsel öğrenmede pekiştirici etkisi yaparak katkı sunabilir. Öğrencilerin, kavramları vakalar üzerinden somutlaştırmalarına yardımcı olabilir. Eğitiminde bir araç olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Sinema, Film, Hemşire, Toplumsal Cinsiyet, Aile

A FILM ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF PUBLIC HEALTH NURSING: FAMILY HEALTH NURSING ROLES

ABSTRACT

Family health nursing is a specialized field of public health nursing that makes interventions to protect and improve the health of family members and maintain their well-being. In the regulation, it is referred to as Mother Child Health and Family Planning Center Nurse. The nurse identifies the health problems of the family, teaches how to identify them, and provides counselling. Supports them in accessing health services. The roles of the nurse can be summarized as providing care and treatment services, collaborating, evaluating risky and healthy behaviours, providing health information, collaborating with the community, guiding, and examining eco-map and genogram information. To determine the roles of family health nursing on a case-based basis by analyzing the movie "Evlidir Ne Yapsa Yeridir" from a public health nursing perspective. The research was prepared in qualitative research by content analysis of the selected movie. In the analysis of the data, categorization, creating codes and themes and inductive techniques were used. The movie deals with couples in three different families and the concept of gender. Cultural differences between the families, sharing of roles and social problems are presented as parody and comedy. In the first family, there is an example of a patriarchal man and a woman who changes her environment. Couples do not hesitate to inflict violence on each other in front of their children. The nurse can ensure that the parties exposed to violence in the family and the children express themselves through training. She can examine children's school success and their friendships. She can provide counselling on the division of labour in household chores. In the second family, a couple with a broken emotional bond, a couple in constant conflict and a childless family were exemplified. The nurse can take the initiative to increase their awareness of communication problems. Counselling can be given on making joint decisions. The third family represents a couple with different, contrasting personal characteristics and a root family, that is, a family under the influence of family elders. The nurse can provide counselling and training on body perception and limiting the interventions of the root family. Family health nurses should help individuals to organize their roles and family life, identify problems, recognize and solve problems, and guide them to receive family counselling. Movies can contribute to visual learning by acting as reinforcement. They can help students to concretize concepts through cases. It can be used as a tool in education.

Keywords: Film, Movie, Cinema, Nurse, Gender, Family

1. GİRİŞ

Aile sağlığı hemşiresi aile üyelerinin sağlığını koruma ve geliştirme, iyilik hallerini sürdürme için girişimler yapan halk sağlığı hemşireliğinin uzmanlaşmış bir alanıdır. Yönetmelikte Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi Hemşiresi ismiyle geçmektedir (Yönetmelik, 2011). Hemşire, ailenin sağlık sorunlarını saptar, saptamayı öğretir, danışmanlık verir. Sağlık hizmetine ulaşma konusunda destekler. Hemşirenin rolleri, bakım ve tedavi hizmeti sunmak, işbirliği yapmak, riskli ve sağlıklı davranışları değerlendirmek, sağlık bilgisi sunmak, toplum arasında işbirliği yapmak, yönlendirmek, eko-harita, genogram bilgilerini incelemek olarak özetlenebilir (Gür ve ark., 2023; Yönetmelik, 2011). Aile sağlığı merkezi hemşirelerinin görev tanımlarında ve rollerinde saha ile uyumlu olmayan birçok boyut vardır. Alan yazında bu boyutlar hemşirenin kalifiye olma düzeyinin artırılması, performans, sistemsel ve ekonomik sorunlar olarak sınıflandırılmıştır. Özellikle hemşireye yönelik yapılacak çözüm önerileri sertifika sistemlerinin oluşturulması, oryantasyon programlarının uygulanması, hizmet içi eğitimin sayısının artırılması olarak önerilmiştir (Gür ve ark., 2023; Bilgin ve ark., 2023). Hemşirenin hızlı değişen toplumsal yapıya yönelik danışmanlık ve bakım rollerini güncellemesi gerekmektedir. Aile yapısındaki değişimin çekirdek tipe evrilmesi, ebeveynler arası rollerin çalışma hayatına katılımın artması, ekonomik yetersizlikler ile yakından ilgilidir. Hemşire aileyi ev ortamında değerlendirip, gözlem yaparak verdiği hizmetin kalitesini artırabilir.

Ev ziyaretleri süreçleri evde bakım hizmetlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Hemşirelik eğitiminin son sınıfında öğrenciler evde bakım ve halk sağlığı uygulamalarında ev ortamına yönelik girişimler planlamaktadırlar. Ev ziyaretleri öğrencilerin mesleklerine yönelik öğrendikleri bilgileri bütüncül bakış açısı ile değerlendirmelerine olanak sağlar. Öğrenilen bilgilerin somutlaştırılmasında etkilidir (Kışkaç ve Girgin, 2022). Ev ziyaretlerinin hemşirelik eğitiminde öğretilmesinde güvenlik, maliyet başta olmak üzere bir çok engel mevcuttur (Küçük ve Demirbağ, 2022; Dolu ve ark., 2022). Bu engellerin azaltılmasında, tamamlayıcı bir yöntem olarak medya kullanılabilir. Yayınlanan diziler, filmler, sosyal ağlar öğrencilerin aileleri değerlendirmesinde doğal plato ortamı sunabilir. Eğitimlerde teknolojinin medyanın kullanımı bir çok çalışmada vurgulanmıştır. Medyanın üniversite derslerinde görsel materyal ve saha olarak eğitim amaçlı kullanımına yönelik alan yazında birçok örnek mevcuttur (Keleşoğlu ve Akbaba, 2020; Ünal, 2021). Gökmen ve Fırat (2023) tarafından yapılan bir çalışmada ‘Kırmızı Oda’ dizisinin hemşirelik öğrencilerinin şiddet farkındalıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Medyanın eğitici amaçla kullanılması sonucunda oluşacak etkilere yönelik daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

“Evlidir Ne Yapsa Yeridir” isimli Türk sinemasında yayınlanmış film yazında birçok çalışmada farklı yönleri ile ele alınmıştır. Yıldız (2009) tarafından Türk Halk Bilimi üzerine yapılan çalışmada, filmdeki karakterlerin yaşamlarını, aile ve ilişkilerini canlandırdığı belirtilmektedir. Yıldız ve Oğuz (2012) aynı filmi halk

hikayelerindeki anlatının sinemaya aktarılmasında metinler arası bakış ve parodi kavramını ele almıştır. Ataberk ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan çalışmada aynı film evlilik ve boşanma süreçleri bağlamında ele alınmıştır. Filmde geçen, İlk aile arasındaki arasında sınıfsal farklılıklar olduğu ve ailelerin evliliğe onay vermemesi ve şiddetli geçimsizlik yaşandığı belirtilmektedir. Altınay tarafından yapılan çalışmada (2008) filmde kadınlar bir tür feminist devrime giriştiği, film aracılığı ile topluma taleplerini ilettikleri yorumlanmaktadır. Kadınların taleplerinin erkeklerin ev işlerine yardımcı olmasıdır. Başoğlu (2017) yaptığı çalışmada filmde ilişkilerin ve edebiyatta geçen karakterlerin değersizleştirilmesi üzerinde durulmuştur. Tosun (2023) tarafından yapılan komediler ve sinema konulu çalışmada bu filmin Türk sinemasında romantik komedi türünün ilk örneklerinden olduğuna vurgu yapılmıştır.

Yazında bu filmin sadece sinema alanında yorumlandığı görülmektedir. Aile sağlığı hemşireleri bireylerin rollerini ve aile içi yaşantılarını düzenlemelerine, sorunlarını tespit etmelerine, problemleri fark etmelerine ve çözmelerine yardımcı olmalı, aile danışmanlığı almaları için yönlendirmelidir. Öğrencilerin, kavramları vakalar üzerinden somutlaştırmalarına yardımcı olabilir. Eğitiminde bir araç olarak kullanılabilir. Bu derlemede Halk Sağlığı Hemşireliği bakış açısı ile “Evlidir Ne Yapsa Yeridir” filminin analizini yaparak aile sağlığı hemşireliği rollerini vaka temelli olarak belirlemektir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

“Evlidir Ne Yapsa Yeridir” filminden sağlanan verilerin analizinde, tümevarım tekniği kullanılmıştır. “Evlidir Ne Yapsa Yeridir” filmi 1978 yapımı, kadın erkek ilişkilerini aile içinde inceleyen ve toplumsal cinsiyet kavramını sorgulatan bir filmidir. Filmde ele alınan üç farklı ailede çiftlerin rolleri ve toplumsal sorunları ele alınmaktadır. Üç farklı ailenin birbirinden farklı romantik ilişki ve aile dinamiklerini işlemektedir. Filmde Türk Edebiyatı'nın popüler çiftleri olan Kerem ile Aslı çifti, Ferhat ile Şirin çifti, Leyla ile Mecnun çifti filmdeki karakterlerdir. Edebiyatta yer alan kavuşmalarının güçlüğüyle değil, evlilik kurumundaki rolleri ile filmde ele alınmıştır. Aileler arasındaki kültürel farklılıklar, rollerdeki paylaşımlar, toplumsal sorunlar parodi ve komedi unsuru olarak sunulmuştur. Birinci ailede (Leyla ve Mecnun) ataerkil erkek ve çevresini değiştiren kadın örneği vardır. Çiftler çocuklarının yanında birbirlerine şiddette bulunmaktan çekinmemektedir. İkinci ailede (Kerem ile Aslı), duygusal bağın koptuğu, sürekli çatışan bir çift ve çocuksuz bir aile örneklendirilmiştir. Üçüncü ailede (Ferhat ile Şirin) farklı, zıt kişisel özelliklere sahip çift ve kök aile, yani aile büyükleri tarafından etki altında olan bir aileyi temsil etmektedir.

2.2.Halk Sağlığı Hemşireliği Bakış Açısı ile Filmin Analizi

Öğrencilerin gözünden ilk aileye yönelik yapılan tespitler. Filmde yer alan Leyla- Mecnun çifti iki çocuk sahibi, aşk evliliği yaparak hayatlarını birleştiren Leyla Mecnun çifti sürekli ayrılıklar ve anlaşmazlıklar yaşayan toksik ilişki profiline sahip bireylerdir. Mecnun'un özgüvenli, dürüst ve merhamet duyabilme gibi karakter özellikleri bulunur. Leyla'da dürüst, merhametli ve çocuklarına bağlı bir bireydir. Birbirlerine karşı fiziksel ve psikolojik

şiddette bulunmaktan çekinmemektedir. Mecnun toplumun kadına dayatmış olduğu, aslında temel ihtiyaç kategorisinde bulunan beslenme ihtiyacını dahi Leyla'dan beklemektedir. Temizlik ve ütü yapmak gibi işleri kadına ait roller şeklinde zihninde biçimlendirmiştir. Leyla'nın annesi evde yardımcılarıyla birlikte yaşayan ve o dönem için modern sayılabilecek bir kadındır. Çiftin evliliklerinde fazla müdahalecidir ve ben merkezci bir karaktere sahiptir. Mecnun'un annesi daha geleneksel rolleri olan ve geliniyle anlaşamayan kayınvalide profili sunmaktadır. İki bireyinde anneleri çiftin evlilikleri hakkında olumsuz yorumlarını kendi çocuklarıyla paylaşmaktadırlar. Evde oluşan huzursuzluk çocukları olumsuz etkilemekte ve kız çocuğu evlenmekten korkmakta evlilik anksiyetesi yaşamaktadır. Erkek çocuğu ise evden kaçma planları kurmaktadır. Çocuklar babalarını yine de sevdiklerini ifade ederler çünkü Mecnun iyi bir eş olma konusunda zorlansa da iyi bir baba olmak için emek sarf etmektedir. Çocuklarına fiziksel ve sözel şiddet uyguladığı sahneler de mevcut.

Halk sağlığı hemşiresi olarak bu aile değerlendirildiğinde primer yönlendirme aile terapisti ile görüşmeleri yönündedir. Yönlendirme öncesi eğer bu konu hakkında bilgi sahibi değiller ise bilgilendirme yapılmalı gerek görüldüğü takdirde görüşme için yer ve zaman ayarlaması yapılmalı. Çocukların şahit oldukları psikolojik ve fiziksel şiddet davranışları olumsuz yönde onları etkileyip bu durumları benimseyip normalleştirmeleri potansiyel bir risk oluşturabilmektedir. Örneğin, kardeşlerin birbirine karşı negatif tutumları. Bu tutumları sadece aile için de değerlendirilmekle sınırlı bırakmayıp okul ortamında da değerlendirmek, aile içinde yaşanan problemlerin yansımaları görmek ve önlemek için önemlidir. Ekonomik şartların sebep olduğu tartışmaların önüne geçebilmek için yaşam standartlarını revize etme konusunda uyum süreci ve bilgi eksikleri değerlendirilip ihtiyaç duyulan eksiklikler giderilmelidir. Ayrıca ev işlerinde eşlerin birbirlerini desteklemeleri ve birbirlerine yardımcı olmalarının önemi hem iş yükünü dengelemek hem de beraber vakit geçirmelerini sağlayacak bir aktivite haline gelmelidir. Hemşire ailede şiddete maruz kalan tarafların ve çocukların kendilerini ifade etmelerini eğitimlerle sağlayabilir. Çocukların okul başarısını ve arkadaş ilişkilerini inceleyebilir. Ev işlerinde, iş bölümü yapılması konusunda danışmanlık verebilir.

Öğrencilerin gözünden ikinci aileye yönelik yapılan tespitler. Kerem Aslı çiftinin çocukları bulunmamaktadır. Aslı karakterinin ilişkide daha dominant olduğunu ve eşi Kerem 'in cinsel yaklaşımından memnun olmadığını görmek mümkün. Kerem'in toplum algısında kılıbık yaftalamasına ve zorba şakalara maruz kaldığı sahneler mevcuttur.

Halk sağlığı hemşiresi olarak bu aile değerlendirildiğinde bu aile içinde de iletişim problemi bulunmaktadır. Evde bir kişinin söz sahibi olması değil karşılıklı olarak fikirlerin paylaşıldığı ve karar alındığı bir düzen oluşturulmalıdır gerekiyorsa aile terapistine yönlendirilmelidir. Sosyo ekonomik açıdan düşük düzeyde olmaları aile içi problemleri arttırmaktadır. Hemşire iletişim problemleri konusunda farkındalıklarını artıracak girişimler yapabilir (Bilgin ve ark., 2023). Ortak kararlar alma konusunda danışmanlıklar verilebilir.

Öğrencilerin gözünden üçüncü aileye yönelik yapılan tespitler. Ferhat Şirin çiftinin çocukları bulunmamaktadır. Şirin beden algısına dair problemler yaşamakta fakat eşi Ferhat tarafından koşulsuz sevilip kabul edildiği bir ilişkidir. Ferhat Şirin tarafından fiziksel ve psikolojik şiddete maruz kalmaktadır. Ekonomik problemler ilişkilerini olumsuz olarak etkilemektedir ve Şirin'in ablası tarafından maddi destek almaktadırlar. Şirinle Ferhat'ın aralarındaki gerginlik sonucu Şirin grev yapar ve kadın erkek ilişkilerine dair sorunlar gün yüzüne çıkmış olur.

Hemşire beden algısı konusunda, kök ailenin müdahalelerini sınırlama konusunda danışmanlık ve eğitim verebilir.

Öğrencilerin gözünden diğer karakterlere ve konulara yönelik yapılan tespitler. Karacaoğlan karakteri buldukları muhitte elinde olanlarla yetinip mutlu olmayı başarabilmiş bir bireydir Karacaoğlan. Ancak yalnız olmaktan muzdariptir ve evlenmeyi, çocuk sahibi olmayı istemektedir. Çevresindeki insanların ilişkilerinde yaşadığı sorunları yapıcı bir bakış açısı ile değerlendirir. Hemşire ailelere hizmet verirken Karacaoğlan karakterini kullanabilir. Bu karakter ve yukarıda bahsettiğimiz kök aile üyeleri ailelerin çevresini ve toplumu temsil eder. Ekmaplar çizilerek, bu karakterlerin aileler üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri incelenebilir.

Filmde, toplumsal cinsiyet, rollerin aile içinde paylaşımı, kimlik tanımına yönelik birçok kesit olay vardır. Filmde Leyla ile Mecnun televizyon programına çıkması ve devamında olan olaylar buna örnektir. Bu kavramları filmin çekildiği yıllara göre yorumlamak ve günümüz ile karşılaştırmalarını yapmak gerekmektedir (Aktaş, G. 2013; Zeynep ve ark., 2020; Özdemir, 2019). Ataerkillik, kadının zayıf, erkeğin güçlü olarak yansıtılması, aile içindeki rollerin paylaşımında cinsiyetlerin ön planda olması genellemelerin yapılmasında etkili olan faktörler filmde farklı yönleri ile ele alınmıştır. Film tarihsel süreç içinde kavramların toplum yapısındaki değişimlerle nasıl şekillendiğini incelemek için kullanılabilir (Saygılıgil, 2015; Bal, 2014; Atak ve Taştan, 2012). Filmde de Leyla ile Mecnun'un çocuklarının çatışmaları izlendiğinde, aralarında geçen diyaloglarda toplumsal cinsiyetçiliğin her iki çocukta da nasıl şekillendiği görülebilir.

Filmdeki örneklenen tüm aile profillerinde şiddet vurgusu yapılmıştır. Aile içi şiddet, bireylerin ev arkadaşlarına karşı uyguladığı şiddet veya kötüye kullanımdır. Ailedeki bireylerin hepsi ve çevre mağduru olmaktadır. Şiddetin gizli kalan ve aile içinde daha yaygın olan psikolojik, cinsel ve ekonomik türleri mağduriyetleri artırabilir (Almış ve ark., 2020). Aile içi şiddete maruz kalan çocuklar gelecekte şiddete karşı kırılgan ve savunmasız bireyler haline gelebilir. Bu filmdeki aileler ve karakterler, şiddete müdahale yönünden ele alınmalıdır. Özellikle çocuklar travma sonrası stres bozukluğu gibi durumlardan değerlendirilmelidir.

3. SONUÇ

- Halk sağlığı hemşiresi olarak aile sağlığı hemşireleri bireylerin rollerini ve aile içi yaşantılarını düzenlemelerine, sorunlarını tespit etmelerine, problem çözmelerine yardımcı olunmalıdır. Aile danışmanlığı almaları konusunda destek sağlanmalıdır.

- Bireylerin rollerini ve aile içi yaşantılarını düzenlemelerine, sorunlarını tespit etmelerine, problem çözmelerine yardımcı olunmalı aile danışmanlığı almaları konularında destek sağlanmalıdır.
- Ebeveynlik rolleri, aile içi iletişim problemlerine karşı tavsiyelerde bulunulmalı ve ihtiyaç dahilinde ebeveynlere psikolojik destek için yönlendirilmelidir. Aile içi çatışmalar, kimlik gelişimi gibi konularda ebeveynlere eğitimler verilmeli.
- Aile sağlığı hemşireleri bireylerin rollerini ve aile içi yaşantılarını düzenlemelerine, sorunlarını tespit etmelerine, problemleri fark etmelerine ve çözmelerine yardımcı olmalı, aile danışmanlığı almaları için yönlendirmelidir.
- Filmler öğrencilerin, kavramları vakalar üzerinden somutlaştırmalarına yardımcı olabilir. Medya eğitiminde bir araç olarak kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Almış, B. H., Gümüştas, F., & Kütük, E. K. (2020). Kadına yönelik aile içi şiddetin kadın ve çocukların ruh sağlığına etkileri. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 12(2), 232-242.
- Altınay, R. E. (2008). Reconstructing the transgendered self as a Muslim, nationalist, upper-class woman: The case of Bulent Ersoy. *Women's Studies Quarterly*, 36(3/4), 210-229.
- Atabek, G. Ş., Sönmez, S., & Bilge, D. (2015). Değişen Sinema Anlayışları Çerçevesinde Türk Filmlerinde Evlilik ve Boşanma. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 2015(41), 299-312.
- Atak, H., & Taştan, N. (2012). Romantik ilişkiler ve aşk. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 4(4), 520-546.
- Bal, M. D. (2014). Toplumsal cinsiyet eşitsizliğine genel bakış. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 1(1), 15-28.
- Başoğlu, B., (2017). "Adın Ne Değeri Var?" - Evliliğin Kadının Soyadına Etkisi. *LHD*, 15 (176) 3881-3918
- Bilgin, S., Çelebi, N., Ekin, B., & Bilgin, G. (2023). Aile Sağlığı Ve Toplum Sağlığı Merkezinde Çalışan Hemşirelerin İletişime Gönüllülük Durumları Ve İletişim Doyumlarının Belirlenmesi. *Chronicles of Precision Medical Researchers*, 4(2), 155-160.
- Dolu, İ., Donmez, E., & Kürklü, A. (2022). Hemşirelik Son Sınıf Öğrencilerinin Halk Sağlığı Hemşireliği Dersi Kapsamında Evde Bakım Merkezlerinde Yürütülen Saha Uygulamasına İlişkin Görüşleri. *Sağlık ve Toplum*, 32(1), 138-149.
- Gökmen, B. D., & Fırat, M. (2023). 'Kırmızı Oda' Dizisinin Öğrenciler Üzerindeki Şiddet Farkındalığına ve Empati Eğilimine Etkisi. *Sağlık Bilimlerinde Yenilikçi Çalışmalar*, 677-692.
- Gür., K., Kaya, Ç. A., Çifçili, S., Kırımlı, E., Erol., S., Şişman, F. N., & Kolaç, N. (2023). Aile Sağlığı Merkezlerinde Hemşirelik ve Ebelik Hizmetleri Çalıştay Raporu. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 5(1), 1-9.
- Gürer, S. Z. V., & Gürer, M. (2020). Toplumsal Cinsiyet Rollerini Bağlamında Türkiye'deki Televizyon Dizilerinde Sunulan Kadın Stereotipi. *Alanya Akademik Bakış*, 4(3), 631-650.

- Keleşoğlu, S., & Akbaba, B. (2020). Kullansam mı Kullanmasam mı? Sosyal Bilgiler Öğretiminde Sinema ve Dizi Filmlerin Kullanımına Yönelik Öğretmen Deneyimleri. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 4(2), 182-197.
- Kıskaç, N., & Girgin, B. (2022). Evde Sağlık Hizmetlerinin Dünü, Bugünü ve Hemşirelerin Rolü. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 26(3), 119-123.
- Küçük, U., & Demirbağ, B. C. (2022). Hemşirelik Öğrencilerinin Halk Sağlığı Hemşireliği Uygulamasına Yönelik Kaygı Durumlarının İncelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(3), 1160-1166.
- Özdemir, H. (2019). Toplumsal Cinsiyet Perspektifinde Erkeklik Ve Kadınlık Algısı: Bir Alan Araştırması. *Asya Studies*, 4(10), 90-107.
- Saygılıgil, F. (2015). Toplumsal cinsiyet tartışmaları. Dipnot Yayınlar. Ankara
- Tosun, A. F. (2023). Bir Melez Alt Tür olarak Yol Komedileri; Sağ Salim Film Örneği. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Sanat Araştırmaları*, 2(1), 104-123.
- Ünal, O. (2021). Dizi ve Filmlerin Değerler Üzerindeki Yansımalarına Yönelik Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 19(41), 277-311.
- Yıldız, T. (2009). Evlidir Ne Yapsa Yeridir Filminde" Kutsal Aşk" In Parodileştirilmesi. *Milli Folklor*, 21(83).
- Yıldız, T. ve Oğuz,(2012). M.Ö., Sinemada Halk Hikâyelerine Metinlerarası Bir Bakış. Gazi Üniversitesi , Yüksel Lisans Tezi, Ankara.
- Yönetmelik (2011). Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (27910) <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/04/20110419-5.htm>

C-REACTIVE PROTEİN/ALBÜMİN ORANI ENFEKTİF ENDOKARDİT HASTALARINDA MORTALİTEYİ ÖNGÖRDÜRÜR

Uzm. Dr. Mehmet Aydoğan
Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi
ORCID: 0000-0003-1342-3590

ÖZET

Amaç: Serum albümin ve C reaktif protein konsantrasyonlarını baz alan CRP albümin oranı (CAR), çeşitli hasta popülasyonlarında prognozu gösteren yeni bir enflamasyon temelli risk skorudur. Çalışmamızda enfektif endokardit (EE) hastalarında CAR'ın mortalite üzerine etkisini incelemeyi amaçladık.

Yöntemler: Geriye dönük çalışmamıza 131 hasta alındı. Hastaların bazal demografik ve klinik verilerinin yanı sıra CAR seviyeleri ölçüldü. Hastalar hastane içi mortalite gelişen ve gelişmeyenler olarak iki gruba ayrıldı.

Bulgular: Ortalama 37 günlük takip süresinde 29 hasta hastane içerisinde hayatını kaybetti. Mortalite olan hastalarda CAR seviyesi daha yüksek bulundu (4.70 ± 1.41 ; 1.44 ± 0.28 , $p < 0.001$). ROC eğrisi analizinde 1.54 eşik değeri ile CAR iyi bir hastane içi mortalite prediktörü olarak saptandı (Eğri altında kalan alan: 0.81, sensitivite %87, $p < 0.001$). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde ileri yaş (Odds oranı [OO]=1.078; %95 GA=1.017–1.143; $p=0.012$), CAR (OO=0.911; %95 GA=0.835–0.993; $p=0.034$) ve perforasyon (OO=5.557; %95 GA=1.357–22.765; $p=0.017$) mortalitenin bağımsız öngördürücüleri olarak saptandı. Ayrıca, Kaplan-Meier sağkalım analizinde yüksek CAR seviyesi olan hastalarda uzun dönem hayatta kalış süreleri daha düşük bulundu (Log rank: $p=0.008$).

Sonuç: CAR seviyesi EE hastalarında artmış hastane içi mortalite ile ilişkili saptandı. İleri yaş, CAR ve kalp kapağı perforasyonu mortalitenin bağımsız ön gördürücüleri olarak saptandı.

Anahtar Kelimeler: Enfektif endokardit, C-reaktif protein, CRP albümin oranı

C-REACTIVE PROTEIN/ALBÜMİN RATIO PREDICTS MORTALITY IN INFECTIVE ENDOCARDITIS

ABSTRACT

Objective: The C-reactive protein albumin ratio (CAR), based on serum albumin and CRP concentration, is an inflammation-based nutritional score that has been shown to be a prognostic determinant in several populations. The aim of this study was to investigate the impact of CAR on mortality in patients with infective endocarditis (IE).

Methods: A total of 131 patients with IE were enrolled in this retrospective study. The patients were divided into 2 groups based on in-hospital mortality. The CAR value of the patients was evaluated, as well as baseline clinical and demographical variables.

Results: Among the study group, 29 patients died in-hospital during the median follow-up of 37 days. The CAR was found to be higher in cases of mortality (4.70 ± 1.41 ; 1.44 ± 0.28 , $p < 0.001$). ROC curve analysis also demonstrated that the CAR had a good predictive value for in-hospital mortality with a cut-off value of 1.54 (Area under the curve: 0.81; 87% sensitivity; $p < 0.001$). In multivariate logistic regression analysis, advanced age (Odds ratio [OR]: 1.078; 95% CI: 1.017–1.143; $p = 0.012$), CAR (OR: 0.911; 95% CI: 0.835–0.993; $p = 0.034$), and leaflet perforation (OR: 5.557; 95% CI: 1.357–22.765; $p = 0.017$) were found to be independent predictors of mortality. Kaplan-Meier survival analysis revealed that long-term survival was found to be significantly decreased in patients with a higher CAR (Log rank: $p = 0.008$).

Conclusion: The high CAR levels was associated with an increased in-hospital mortality rate in patients with IE. The CAR value, advanced age, and cardiac valve perforation as a complication of IE were found to be independent predictors of mortality.

Keywords: Infective endocarditis, C-reactive protein, CRP albümin ratio

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ

Arş. Gör. Emel GÜVEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kurupelit Kampüsü
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Health Sciences, Nursing Department, Kurupelit Campus

ORCID: 0000-0001-6105-4385

ÖZET

Tarihsel süreçte veri toplama her zaman halk sağlığının ayırt edici özelliklerinden biri olmuştur. Florence Nightingale, kaliteli hemşirelik bakımının gerekliliğini göstermek için pasta grafikleri ve benzerlerini kullanarak hastalık ve ölüm oranları hakkında doğru istatistiklere duyulan ihtiyaçtan bahsetmiştir. Nightingale, bakım süreçlerini ve hasta sonuçlarını değerlendirmek ve iyileştirmek için analiz edilebilecek standartlaştırılmış klinik kayıtlara çağrıda bulunmuştur. Halk sağlığı alanında önemli bir rol oynayan bilgi teknolojisi, ihtiyaç duyulan doğru ve güncel bilgiye ulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Bilgi teknolojisi hemşirelik bakımının etkili, güvenli ve en iyi sonuçlarla sunulmasını sağlayacak şekilde eğitim ve uygulamayı dönüştürme potansiyeline sahiptir. Bilgi teknolojisine duyulan gereksinim halk sağlığı hemşireliği uygulamalarında değişikliklere neden olmaktadır. Teknoloji, bilgi sistemleri ve hemşirelik bilişimi uygulamaları, halk sağlığı hemşireliğinde uygulamaları geliştirmek ve bakım kalitesini artırmak için oldukça önemlidir. Bilgi teknolojisi sistematik veri toplama, veri analizi ve değerlendirmede halk sağlığı hemşirelerine destek olarak birey, aile ve toplum sağlığının korunmasına ve geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Teknoloji verileri ve uygulamadaki değişiklikleri kaydedip gerekli kanıtları sağlayarak sağlık hizmetlerine ilişkin büyük veri setlerinin analizinde destek olmaktadır. Halk sağlığı hemşireleri teknolojiyi; bakım sağlamak, toplum sağlığını izlemek için bilgilere erişmek, uygulama için en iyi kanıtları belirlemek, birey, aile ve toplum için sağlık eğitimini geliştirmek, halk sağlığı hemşireliğini geliştirmek, sağlık hizmetlerinin sunumunda multidisipliner yaklaşım ve araştırmayı desteklemek için kullanabilmektedir. Sonuç olarak, bilgi teknolojilerinin halk sağlığı hemşirelerinin sağlığını korunması ve geliştirilmesi kapsamında kullanılması hemşirelik bakımının kalitesini artıracaktır.

Anahtar kelimeler: Bilgi Sistemleri, Bilgi Teknolojileri, Halk Sağlığı Hemşireliği

INFORMATION TECHNOLOGIES AND PUBLIC HEALTH NURSING

ABSTRACT

Historically, data collection has always been one of the hallmarks of public health. Florence Nightingale talked about the need for accurate statistics on morbidity and mortality, using pie charts and the like to illustrate the need for quality nursing care. Nightingale called for standardized clinical records that could be analyzed to evaluate and improve care processes and patient outcomes. Information technology, which plays an important role in the field of public health, makes it easier to access the accurate and up-to-date information needed.

Information technology has the potential to transform education and practice to ensure that nursing care is delivered effectively, safely, and with optimal outcomes. The need for information technology causes changes in public health nursing practices. Technology, information systems and nursing informatics applications are very important to improve practices and improve the quality of care in public health nursing. Information technology contributes to the protection and improvement of individual, family and community health by supporting public health nurses in systematic data collection, data analysis and evaluation. Technology supports the analysis of large data sets related to healthcare by recording data and changes in practice and providing the necessary evidence. Public health nurses use technology; It can be used to provide care, access information to monitor public health, determine the best evidence for practice, improve health education for the individual, family and society, improve public health nursing, and support multidisciplinary approaches and research in the delivery of health services. As a result, the use of information technologies by public health nurses within the scope of health protection and promotion will increase the quality of nursing care.

Keywords: Information Systems, Information Technologies, Public Health Nursing

1. GİRİŞ

Bilgi sistemleri, doğru ve güncel bilgiye ihtiyaç duyulan halk sağlığı alanında önemli bir yere sahiptir. Tarihsel süreçte veri toplama her zaman halk sağlığının ayırt edici özelliklerinden birisi olmuştur. Florence Nightingale, kaliteli hemşirelik bakımının gerekliliğini göstermek için pasta grafikleri ve benzerlerini kullanarak hastalık ve ölüm oranları hakkında doğru istatistiklere duyulan ihtiyaçtan bahsetmiştir. Nightingale bu tür verilere yönelik arayışı ile bakım süreçlerini ve hasta sonuçlarını değerlendirmek ve iyileştirmek için analiz edilebilecek standartlaştırılmış klinik kayıtlara çağrıda bulunmuştur. Hemşirelik bilişimi bu nedenle modern hemşireliğin köklerinden kaynaklanmaktadır. Halk sağlığı hemşireliği öncüsü Lillian Wald, Henry Street Settlement House'un hemşirelerini ziyaret etmesiyle topladığı verileri New York'taki dört hastaneden alınan verilerle karşılaştırmıştır. Bu verileri kullanarak Wald, evde verilen bakımın hasta sonuçlarını iyileştirdiğini göstermiştir. Nightingale ve Wald istatistiksel verilere değer vererek klinik deneyimlerden elde edilen verileri, bilgi teknolojisi ve diğer teknoloji türleri ile birlikte analiz etmiştir.

Tüm hemşirelik profesyonelleri gibi halk sağlığı hemşirelerinin de teknoloji ve bu teknolojinin nasıl kullanılacağı konusunda temel bir anlayışa sahip olmaları gerekir. Bilişim araçları hataları azaltma, disiplinler arası iletişimi sağlama, kaliteyi geliştirme, klinik karar almayı destekleme ve kanıta dayalı uygulamalar için gerekli altyapıyı sağlamada oldukça önemli bir yere sahiptir. Hemşirelik öğrencileri de dahil olmak üzere tüm sağlık bakım ortamlarında hemşirelerin bilişimi anlamaları ve kullanmaları gerekmektedir. Halk sağlığı hemşireleri, bilgisayarları ve bilgi teknolojisini nasıl kullanacaklarını bilmeli ve aynı zamanda daha yeni çevrimiçi öğrenme teknolojilerini uygulamalarına dahil etmelidir.

2. HEMŞİRELİK BİLİŞİMİ

Amerikan Hemşireler Birliği hemşirelik bilişimi standartlarını ve uygulamalarını revize ederek, hemşirelik bilişiminin daha önceki tanımını temel alarak “bilgelik” terimini de içerecek şekilde revize etmiştir. Amerikan Hemşireler Birliği hemşirelik bilişimini “hemşirelik uygulamalarında veri, bilgi, bilgi ve bilgeliği yönetmek ve iletmek için hemşirelik bilimi, bilgisayar bilimi ve bilgi biliminin entegrasyonu” olarak tanımlamaktadır. Hemşirelik bilişiminin amacı bilgi yönetimi ve iletişimi optimize ederek toplumların, ailelerin ve bireylerin sağlığını iyileştirmektir.

Hemşirelik bilişimi, hasta bakımında ve diğer hemşirelik uygulamalarında araç, uygulama, aşama ve planların değerlendirilmesi ve geliştirilmesi süreçlerinde hemşirelere veri yönetimi ve karar destek sistemi olanağı sağlamaktadır. Hemşirelik bilgi sistemleri hemşirelik sürecinin değerlendirilmesi ve hemşirelik verilerinin işlenmesi ve yönetilmesini gerçekleştiren, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hemşirelikle ilgili alan ve işlemlerde uygulanmasını sağlayan bilgisayar tabanlı sistemlerdir. Hemşirelik bilgi sistemleri, hemşire dokümantasyon sistemi, hemşire karar destek sistemleri, hatırlatıcılar, uyarı cihazları ve çağrı sistemleri, hasta takip ve gözlem sistemlerini içermektedir. Bilgi sistemleri hemşirelerin bilgiyi kullanarak bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımı sunabilmeleri, eğitim ve danışmanlık gibi işlevlerini daha sağlıklı yerine getirebilmeleri, hemşirelik bakım kalitesini ve sağlık hizmet kalitesini artırarak mesleki profesyonelliğe önemli katkılar sağlamaktadır.

3. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ

Günümüzde sağlık alanında bilgi teknolojilerinin etkin ve verimli kullanımında giderek bir artış yaşanmaktadır. Bu durumda veri işleme yöntemlerinin sistematik olarak uygulanmasına yönelik karmaşık sorunları çözmeye yönelik kurumlar, teknikler, bilgisayar ve bilgi teknolojilerinin kullanımı alanlarında büyük bir ihtiyaç ve talep oluşturmaktadır. Bilgi teknolojilerinin doğru ve etkin kullanımı tüm mesleklerde olduğu gibi hemşirelikte de büyük önem taşımaktadır.

Sağlık teknolojisini sıklıkla kullanan hemşirelerin uygulamalarda bilginin geliştirilmesi için yeni teknolojilerin ve elektronik kayıt sistemlerinin kullanılması önemlidir. Hastalardan veri toplayan ve bu verileri elektronik sağlık kayıtlarına aktaran hemşireler, hastalara doğrudan bakım sağlayan, ihtiyaçlarını belirleyen, hangi malzemelerin nerede, ne zaman kullanılacağına karar veren ve aynı zamanda sağlık hizmetinin birincil kullanıcıları olan en büyük sağlık ekibi profesyonelidir. Tüm bu nedenlerden dolayı günümüzde profesyonel sağlık hizmetlerinde bilgi teknolojilerini kullanarak kanıta dayalı kararlar verebilen hemşirelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Halk sağlığı bilişimi bilginin, bilgisayar ve teknolojinin kamu uygulamalarına sistematik olarak uygulanması olarak tanımlanabilmektedir. Halk sağlığı hemşireliğinde bilişim, halk sağlığıyla ilgili iletişim, gözetim ve bilgi

sistemlerinin kavramsallaştırılması, tasarlanması, geliştirilmesi, iyileştirilmesi, sürdürülmesi ve değerlendirilmesini içermektedir. Bilgi teknolojileri aynı zamanda sürdürülebilir halk sağlığı altyapılarının geliştirilmesinde de kritik bir rol oynamaktadır. Bilgi teknolojisi, halk sağlığı hemşiresinin verileri sistematik olarak toplamasına, organize etmesine, analiz etmesine ve paydaşlarla paylaşmasına yardımcı olarak birey, aile ve toplumun sağlığını geliştirecek daha iyi uygulamaların kullanılmasına destek olmaktadır. Teknoloji, veri toplama ve analizin her zamankinden daha hızlı ve daha kapsamlı bir düzeyde gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Teknoloji verileri kaydetme ve uygulamadaki değişiklikleri desteklemek için gerekli kanıtları sağlayan büyük veri setlerini analiz etmede destek olmaktadır. Ayrıca kanıta dayalı uygulamalar halk sağlığı hemşirelerine yönelik çevrimiçi eğitim programlarının geliştirilmesi, etkili ve verimli bir halk sağlığı sisteminin desteklenmesine hizmet etmektedir.

Halk sağlığı hemşirelerinin teknolojiyi kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir.

- ✚ Bakım sağlamak,
- ✚ Halkın sağlığını izlemek için bilgilere erişim,
- ✚ Uygulama için en iyi kanıtları belirlemek,
- ✚ Birey, aile ve toplum için eğitimi geliştirmek,
- ✚ Halk sağlığı hemşireliğini iyileştirmek,
- ✚ Sağlık hizmetlerinde multidisipliner iletişim kurmak,
- ✚ Araştırmayı desteklemek.

4.SAĞLIK HİZMETLERİNİN SUNUMUNDA BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN FAYDALARI

Bilgi teknolojileri sağlık hizmetlerinin sunumunda gerekli verilere hızlı erişim sağlamakta ve hastaların klinik sorunlarını hızlı ve etkin bir şekilde çözmektedir. Ayrıca kayıtlar sağlık ekibi tarafından iletişim, eğitim, kimlik tespiti, soruşturma, hukuki belge, denetim ve kontrol aracı olarak da kullanılmaktadır. Son yıllarda dünya çapında hemşirelik bilişimi ile ilgili eğitim ve uygulama alanlarında yapılan çalışmaların sayısında hızlı bir artış görülmektedir. Bu çalışmalarda sağlık bilgi sistemi kullanımının sağlık çalışanları arasındaki iletişimi arttırdığı, multidisipliner koordinasyonu geliştirdiği ve kırtasiye işlerini azalttığı tespit edilmiştir. Bilgi sistemleri hasta verilerinin kayıt altına alınmasına ve saklanmasına olanak sağladığı için sağlık profesyonellerinin istatistiksel değerlendirmeleri ve incelemeleri için bir veri kaynağı sağlamaktadır. Hemşireler hasta bakımıyla ilgili olmayan çeşitli belgeleri doldurmak için çok zaman harcamaktadır. Hemşirelik bilişimi, hemşirelerin hasta bakımını etkileyen hemşirelik bilgilerini sentezlemede ve hemşirelikte bilgi geliştirmede daha hızlı hareket etmelerini sağlamaktadır. Böylece hemşirelik bakım kalitesini ve sağlık bakım kalitesini artırarak mesleki profesyonelliğe de önemli katkılar sağlamaktadır. Bilgi teknolojileri dokümantasyon sistemi, karar destek sistemleri, hasta takip ve gözlem sistemleri, hatırlatıcılar, uyarı cihazları ve çağrı sistemleri ile hasta

güvenliğini, memnuniyetini, erken tanı ve tedaviyi, bakım ve sağlık hizmet kalitesini artırırken, klinik hataları ve sağlık hizmetlerinin maliyetini azaltır.

3. SONUÇ

Teknoloji, bilgi sistemleri ve hemşirelik bilişimi uygulamaları, halk sağlığı hemşireliğinde uygulamayı geliştirmek ve bakım kalitesini artırmak için önemli bir rol oynamaktadır. Hemşirelikte verilere sadece bir bilgi olarak değil, aynı zamanda bilgi üretimi, karar vermenin itici gücü ve kanıta dayalı uygulamanın temeli olarak da ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgi teknolojisi, hangi halk sağlığı ortamında olursa olsun hemşirelik bakımının etkili, güvenli ve en iyi sonuçlarla sunulmasını sağlayacak şekilde eğitim ve uygulamayı dönüştürme potansiyeline sahiptir.

KAYNAKÇA

- Alexander, G. L., Liu, J., Powell, K. R., & Stone, P. W. (2022). Examining Structural Disparities in US Nursing Homes: National Survey of Health Information Technology Maturity. *JMIR aging*, 5(3), e37482.
- Alves, A. G., Cesar, F. C. R., Martins, C. A., Ribeiro, L. C. M., Oliveira, L. M. D. A. C., Barbosa, M. A., & Moraes, K. L. (2020). Information and communication technology in nursing education. *Acta Paulista de Enfermagem*, 33.
- Bowles, K. H., Dykes, P., & Demiris, G. (2015). The use of health information technology to improve care and outcomes for older adults. *Research in gerontological nursing*, 8(1), 5-10.
- Degenholtz, H. B., Resnick, A., Lin, M., & Handler, S. (2016). Development of an applied framework for understanding health information technology in nursing homes. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(5), 434-440.
- Ermetov, E., Yakhshiboyeva, D., Maxsudov, V., & Yakhshiboyev, R. (2023). Importance of information technologies in preserving health. *Science and innovation*, 2(A4), 92-95.
- Hamann, D. J., & Bezboruah, K. C. (2020). Outcomes of health information technology utilization in nursing homes: Do implementation processes matter?. *Health Informatics Journal*, 26(3), 2249-2264.
- Huter, K., Krick, T., Domhoff, D., Seibert, K., Wolf-Ostermann, K., & Rothgang, H. (2020). Effectiveness of digital technologies to support nursing care: results of a scoping review. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 1905-1926.
- Keser, İ. (2016). The use of nursing information systems in nursing care. *The Journal of MacroTrends in Health and Medicine*, 4(1), 86-91.
- Ko, M., Wagner, L., & Spetz, J. (2018). Nursing home implementation of health information technology: Review of the literature finds inadequate investment in preparation, infrastructure, and training. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 55, 0046958018778902.
- Piscotty Jr, R. J., Kalisch, B., & Gracey-Thomas, A. (2015). Impact of healthcare information technology on nursing practice. *Journal of Nursing Scholarship*, 47(4), 287-293.
- Rouleau, G., Gagnon, M. P., & Côté, J. (2015). Impacts of information and communication technologies on nursing care: an overview of systematic reviews (protocol). *Systematic reviews*, 4(1), 1-8.
- Sadreddin, A., & Chan, Y. E. (2023). Pathways to developing information technology-enabled capabilities in born-digital new ventures. *International Journal of Information Management*, 68, 102572.
- Strudwick, G., Booth, R. G., Bjarnadottir, R. I., Rossetti, S. C., Friesen, M., Sequeira, L., ... & Srivastava, R. (2019). The role of nurse managers in the adoption of health information technology: Findings from a qualitative study. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, 49(11), 549-555.

Trent, M., Perin, J., Gaydos, C. A., Anders, J., Chung, S. E., Saeed, L. T., ... & Butz, A. (2019). Efficacy of a technology-enhanced community health nursing intervention vs standard of care for female adolescents and young adults with pelvic inflammatory disease: a randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 2(8), e198652-e198652.

Vest, J. R., Jung, H. Y., Wiley Jr, K., Kooreman, H., Pettit, L., & Unruh, M. A. (2019). Adoption of health information technology among US nursing facilities. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(8), 995-1000.

AİLELERİN SAĞLIK İHTİYAÇLARINI BELİRLEMEDE EV ZİYARETLERİNİN ÖNEMİ

Arş. Gör. Emel GÜVEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kurupelit Kampüsü
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Health Sciences, Nursing Department, Kurupelit Campus

ORCID: 0000-0001-6105-4385

ÖZET

Ev ziyareti halk sağlığı hemşireliği hizmetlerinin sunulmasında önemli bir uygulama olarak yer almaktadır. Ev ziyareti uygulaması, sağlık ihtiyaçları ve sosyal destek hizmetlerinin sağlanması amacıyla bireyleri kendi evlerinde ziyaret ederek ev, çevre ve aile durumunu değerlendiren sağlık profesyonelleri tarafından verilen bir sağlık hizmetidir. Her aile benzersiz olduğu gibi yaşanılan ev ortamları da birbirinden farklıdır. Ev ortamı sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi için birçok imkan sunmaktadır. Sağlığın korunması ve geliştirilmesi, hamilelik ve doğum, yaşamı tehdit eden akut hastalıklar, kronik hastalıklar, madde kullanımı, aile içi şiddet ve ölümcül hastalıklar dahil olmak üzere önemli sağlık sorunlarıyla başa çıkmak için aile düzeyinde sorun çözme becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ailedeki güçlü yönleri tanımak ve ailelerin de bunları tanımalarına yardımcı olmak hemşirenin sorumlulukları arasında yer almaktadır. Bir ailenin güçlü yönlerini vurgulamak ailede olumlu bir öz imaj geliştirerek kendine güveni artırmaya ve ailenin diğer sorunları daha iyi çözebileceğini hissetmesine yardımcı olmaktadır. Aile sağlığı kapsamında gerçekleştirilen ev ziyaretlerinin etkin bir şekilde uygulanmasında en büyük engel planlama ve hazırlık eksikliğidir. Halk sağlığı hemşiresi tarafından gerçekleştirilen bir ev ziyareti planlama, hazırlık, doğru belgeleme ve takip gerektirmektedir. Sonraki ev ziyaretinin planlanması, hemşireyi ihtiyaç duyulan bir sonraki eyleme hazırlamaktadır. Sonuç olarak ailelerin sağlık ihtiyaçlarının belirlenmesinde halk sağlığı hemşirelerinin ev ziyaretleri uygulamaları bireylerin sağlığının korunmasında ve geliştirilmesinde oldukça önemlidir. **Anahtar kelimeler:** Aile Sağlığı, Ev Ziyareti, Halk Sağlığı Hemşireliği

THE IMPORTANCE OF HOME VISITS IN DETERMINING THE HEALTH NEEDS OF FAMILIES

ABSTRACT

Home visiting is an important practice in providing public health nursing services. Home visiting is a health service provided by health professionals who visit individuals in their homes and evaluate their home, environment and family situation in order to provide health needs and social support services. Just as every family is unique, their home environments are also different from each other. The home environment offers many opportunities for effective healthcare services. Problem-solving skills at the family level are needed to cope with major health challenges, including health maintenance and promotion, pregnancy and childbirth, life-threatening acute illnesses, chronic diseases, substance use, domestic violence, and terminal illnesses. Recognizing the strengths in the family and helping families recognize them are among the responsibilities of

the nurse. Highlighting a family's strengths helps develop a positive self-image in the family, increasing self-confidence and making the family feel better able to solve other problems. The biggest obstacle to the effective implementation of home visits within the scope of family health is the lack of planning and preparation. A home visit by a public health nurse requires planning, preparation, accurate documentation and follow-up. Planning the next home visit prepares the nurse for the next action needed. As a result, home visits by public health nurses in determining the health needs of families are very important in protecting and improving the health of individuals.

Keywords: Family Health, Home Visit, Public Health Nursing

1. GİRİŞ

Tarih boyunca aile en temel birim olmuştur. Aile “duygusal, fiziksel ve ekonomik destek açısından birbirine bağlı olan iki veya daha fazla birey” olarak tanımlanmaktadır. Aile sağlığı aile sistemlerinin biyolojik, psikolojik, sosyolojik ve kültürel faktörlerini içeren, dinamik olarak değişen göreceli bir refah durumu olarak tanımlanabilmektedir. Aile sağlığı, sadece aile içerisindeki bireylerin sağlığını değil aynı zamanda toplumla da ne kadar iyi ilişki kurduğunu içermekte ve bir ailenin belirli bir andaki sağlık durumunu ifade etmektedir. Halk sağlığı hemşiresinin her biri benzersiz sağlık ihtiyaçlarına sahip birçok aile tipini kendine özgü özelliklerini, kültürlerini, yapılarını ve işlevlerini anlaması ve onlarla birlikte ev ziyareti ile çalışması gerekmektedir.

2. AİLENİN ÖZELLİKLERİ

Bir hemşire bir yıl içinde kaç aileyi ziyaret ederse etsin, her aile evrensel özelliklere sahiptir. Halk sağlığı hemşirelerinin her ailenin kendine özgü özelliklerini ve bunların aile sağlığı üzerindeki etkilerini bilmesi önemlidir. Bireysel büyümenin birçok özelliği ve tanımlanmış gelişim aşamaları aileler için de geçerlidir. Aileler sürekli değişmekte ve aile üyeleri olgunlaştıkça ve değişikliklere uyum sağladıkça büyür ve gelişir. Aileler de aile yaşam döngüsünün her aşamasına göre değişir. Bu döngü hakkında bilgi sahibi olan halk sağlığı hemşireleri ailelere ileriye dönük rehberlik yapabilmektedir. Halk sağlığı hemşirelerinin bilmesi gereken en önemli aile özelliklerinden bazıları şu şekildedir:

- ✚ Her aile küçük bir sosyal sistemdir.
- ✚ Her aile yaşam döngüsünde aşamalardan geçer.
- ✚ Her ailenin kendine ait kültürel değerleri ve kuralları vardır.
- ✚ Her ailenin bir yapısı vardır.
- ✚ Her ailenin belirli temel işlevleri vardır.
- ✚ Bireysel üye gelişimi artırılır.
- ✚ Rol ilişkileri etkili bir şekilde yapılandırılmıştır.
- ✚ Sorunlarla baş etmek için etkin girişimlerde bulunulur.

- ✚ Sağlıklı bir ev ortamı ve yaşam tarzı vardır.
- ✚ Aile üyeleri arasında kolaylaştırıcı bir etkileşim süreci mevcuttur.

3. AİLE KÜLTÜRÜ

Aile kültürü, aile üyelerinin deneyimlerini yorumlamak ve eylemlerini etkileyen davranışlarını anlamak için kullanılan bir kavramdır. Kültür, ailelerin davranışlarını açıklamada yardımcıdır. Aile kültürü ayrıca halk sağlığı hemşiresine aile sağlığını değerlendirme ve uygun müdahaleleri tasarlama konusunda bir temel sağlamaktadır.

Aile kültürünün temel özellikleri şu şekildedir:

- ❖ Aile üyeleri aile davranışlarını etkileyen belirli değerleri paylaşırlar.
- ❖ Aile üyeleri için belirli roller belirlenir ve tanımlanır.
- ❖ Bir ailenin kültürü, gücün dağılımını ve kullanımını belirler.

4. AİLE SAĞLIĞI VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ

Halk sağlığı hemşireliğinde aile kavramı sağlık hizmetlerinin sunumunda önemli bir yere sahiptir. Aile sağlığı ve bireysel sağlık birbirini güçlü bir şekilde etkilediği gibi, aile sağlığı da toplum sağlığını etkilemektedir. Hemşireler her gün aile içindeki bireylerle çalışmakta ve bir sistem olarak aileye bakım sağlayabilmektedir. Çoğunlukla aile sistemindeki birey, bakımın alıcısıdır. Hemşirenin bireyin ihtiyaçlarını değerlendirirken aileyi de değerlendirmeye dahil etmesi gerekmektedir. Halk sağlığı hemşirelerinin ailelere yaklaşımının birçok yolu vardır. Ailelerle bir sistem olarak çalışan hemşireler, aileyi birçok alt sistemi içeren daha büyük bir üst sistemin parçası olarak görmektedir. Aile sistemindeki bir değişiklik sadece bakım alan bireyi değil, tüm aile üyelerini etkilemektedir.

Hemşirenin ilk adımlarından biri aileyi tanımlamaktır. Hemşirelerin aileyi nasıl tanımladığı, verdikleri bakımı ve aileyle nasıl etkileşimde bulduklarını etkilemektedir. Hemşireler genel olarak ailelere ilişkin çeşitli gözlemler yapabilmektedir. Her aile kendine özgü güçlü yönleriyle benzersizdir. Aile sağlığı kapsamında gerçekleştirilecek ev ziyaretine başlamak için bir evin kapısına yaklaşıldığında hemşirenin nasıl bir aile olduğu konusunda fikri yoktur. Mümkün olan en iyi hemşirelik bakımını sağlamak için hemşirenin aile hakkında veri toplaması gerekmektedir. Her ailenin benzersizliğini anlamak için veri toplama süreci önemli bir adımdır. Hemşire aileye ilişkin demografik veriler, fiziksel çevre, psikolojik/spiritüel faktörler, aile yapısı ve rolleri, aile işlevleri, değerler ve inançlar, iletişim becerileri, karar verme süreci, problem çözme becerisi, sorunlarla baş etme yöntemleri, ailenin sağlık davranışları, sosyal ve kültürel yapıyı da kapsayacak şekilde veri toplamalıdır.

Bir ailenin sağlığını sistematik olarak değerlendirmek için hemşirenin, değerlendirmeyi temel alacak kavramsal bir çerçeveye, veri toplama için açıkça tanımlanmış bir dizi kategoriye ve ailenin işlevsellik düzeyini ölçecek bir yöntem ihtiyacı vardır. Sağlıklı bir ailenin özellikleri, halk sağlığı hemşirelerinin kullanabileceği bir değerlendirme erevesi sağlar. Değerlendirme sırasında hemşire bir bütün olarak aileye odaklanmalı, hedefe yönelik değerlendirme soruları kullanılmalı, veri toplamak için yeterli zaman ayırmalı, nicel verilerle nitel verileri birleştirmeli ve mesleki becerilerini kullanmalıdır.

5. HALK SAĞLIğI HEMşİRELİğİ'NDE EV ZİYARETLERİ

Ev ziyaretleri yapmak hemşireler için benzersiz bir roldür ve halk sağlığı hemşirelerinin ortak uygulamalarından birisidir. Ziyaret öncesi hazırlık, ziyaretin yürütülmesi ve ziyaret sonrası belgeleme ev ziyaretinin ana bileşenleridir. Her adım önemlidir ve bir sonraki adımın başarısı için değer taşır. Ziyarete iyi hazırlanmak ilk dikkat edilmesi gereken husustur. Hemşire, ailenin güçlü yönlerini değerlendirerek çalışmaya başlamalıdır. Bu durum hemşire ile aile arasında olumlu bir ilişki kurmaya yardımcı olmaktadır. Ziyaret düzenli ve organize bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Tanışma, öğretim ve ileriye dönük rehberlik de dahil olmak üzere ziyaretin tamamı ve ziyaretin bir parçası olabilecek diğer hemşirelik bakımı için zaman ayrılmalıdır.

Evde ailelere yönelik sağlık hizmetlerinin çeşitli işlevsel düzeylerde planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sırasında uzman hemşirelik becerilerine ek olarak birçok beceriye ihtiyaç vardır. Etkili aile sağlığı uygulamaları için uzman görüşme becerileri ve etkili iletişim teknikleri gereklidir. Ailenin bulunduğu ev ortamı hemşire için yenidir, çevrenin ve ailenin gözlemlenmesi oldukça önemlidir. Aile üyelerinin endişelerine ve ziyaretin amacına odaklanmanın yanı sıra, mahalle, ulaşım, evre koşulları, hanedeki kişi sayısı, ailenin davranışları ve beden dilinin yanı sıra diğer sözsüz ifadeler konusunda da hemşirenin dikkatli olması gerekmektedir. Mahalle ve ev ortamlarındaki koşullar, ailelerle planlama ve uygulamaya rehberlik edebilecek önemli değerlendirme bilgilerini ortaya koymaktadır.

Başarılı bir ev ziyareti, çok fazla planlama, hazırlık, doğru belgeleme ve takip gerektirir. Ev ziyaretlerinin yapısı hemşirelik sürecini takip eden dört bileşene ayrılabilir. Ev ziyaretinin tamamlanması için ziyaret öncesi hazırlık adımları gereklidir. Bir sonraki ziyaretin belgelenmesi ve planlanması hemşireyi ihtiyaç duyulan bir sonraki eyleme hazırlar. Halk sağlığı hemşireleri beş ilkeyi gözlemleyerek ailelerle uygulamalarını geliştirir. Bu ilkeler;

- ✓ Aile ile kolektif olarak çalışmak,
- ✓ Ailenin hazıroluşluk düzeyine göre eğitilmeye başlamak,
- ✓ Hemşirelik girişimlerini ailenin gelişim aşamasına uyarlamak,
- ✓ Ailedeki yapısal farklılıkların geçerliliğini tanımak,

- ✓ Ailenin güçlü yönlerini vurgulamaktır.

6. SONUÇ

Dünya üzerindeki her aile benzersiz olup ihtiyaçları ve güçlü yönleri diğer ailelerden farklıdır. Aynı zamanda her aile, bazı ortak evrensel özellikler nedeniyle de birbirine benzemektedir. Bu evrensel özellikler aile sağlığını etkileyebilmektedir ve halk sağlığı hemşireliği açısından oldukça önemlidir. Halk sağlığı hemşiresi ailede ihtiyaç duyulan sağlık hizmetlerinin planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerini ev ziyareti aracılığıyla etkin bir şekilde yürütmektedir.

KAYNAKÇA

- Adams, C., Hooker, L., & Taft, A. (2023). A systematic review and qualitative meta-synthesis of the roles of home-visiting nurses working with women experiencing family violence. *Journal of Advanced Nursing*, 79(4), 1189-1210.
- Alıcı, N. K., & Emiroğlu, O. N. (2020). Students' home visit experiences within the scope of public health nursing course: A qualitative study. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(1), 146-151.
- Aston, M., Price, S., Etowa, J., Vukic, A., Young, L., Hart, C., ... & Randel, P. (2015). The power of relationships: Exploring how public health nurses support mothers and families during postpartum home visits. *Journal of Family Nursing*, 21(1), 11-34.
- Azevedo, D. M., Costa, R. K. D. S., de Holanda, C. S. M., & de Azevedo, I. C. (2012). THE PRACTICE OF DOMICILIARY VISIT IN THE FAMILY HEALTH STRATEGY. *Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE*, 6(1).
- Bae, H. J., & Kim, J. (2015). Estimating need for home visiting nurse from public health centers. *Perspectives in Nursing Science*, 12(1), 23-32.
- Ergin, E., Akin, B., & Kocoglu-Tanyer, D. (2022). Effect of Home Visits by Nurses on the Physical and Psychosocial Health of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iranian Journal of Public Health*, 51(4), 733.
- Ichikawa, K., Fujiwara, T., & Nakayama, T. (2015). Effectiveness of home visits in pregnancy as a public health measure to improve birth outcomes. *PLoS One*, 10(9), e0137307.
- Kaakinen, J. R., Gedaly-Duff, V., Coehlo, D. P., & Hanson, S. M. (2010). *Family health care nursing: Theory, practice and research* (4th ed.). Philadelphia, PA: F.A. Davis Company.
- Kebian, L. V. A., & Acioli, S. (2014). Home visits by Family Health Strategy nurses and community health agents. *Revista Eletronica de Enfermagem*, 16(1).
- Monsen, K. A., Peterson, J. J., Mathiason, M. A., Kim, E., Votava, B., & Pieczkiewicz, D. S. (2017). Discovering public health nurse-specific family home visiting intervention patterns using visualization techniques. *Western Journal of Nursing Research*, 39(1), 127-146.
- Nascimento, J. S., Costa, L. D. M. C., dos Santos, R. M., & dos Anjos, D. S. (2013). Home visits as a strategy for health promotion by nursing. *Brazilian Journal in Health Promotion*, 26(4), 510-518.
- Ozkan, O., & Ozdemir, S. (2016). Outcomes of planned home visits of intern public health nurses: An example from Turkey. *Annals of Global Health*, 82(5), 885-896.
- Park, E. (2019). Current state and the future tasks of home visit nursing care in South Korea. *Journal of agricultural medicine and community health*, 44(1), 28-38.
- Rusli, K. D. B., Tan, A. J. Q., Ong, S. F., Speed, S., Lau, Y., & Liaw, S. Y. (2023). Home-based nursing care competencies: A scoping review. *Journal of Clinical Nursing*, 32(9-10), 1723-1737.

Sawyer, M. G., Barnes, J., Frost, L., Jeffs, D., Bowering, K., & Lynch, J. (2013). Nurse perceptions of family home-visiting programmes in Australia and England. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49(5), 369-374.

BİLGİ DEĞİRMENİ EĞİTİM MATERYALİ PROGRAMININ İNSÜLİN TEDAVİSİ TUTUMU VE ÖZ-YÖNETİME ETKİSİ: İLK ÖRNEK GELİŞTİRME VE UYGULAMA

Hulya CAGLAYAN

Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Tasliciflik Campus
ORCID: 0009-0007-8796-3975

Baris KOSEOGLU

Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Tasliciflik Campus
ORCID: 0009-0001-4146-1095

Fatma AVSAR

Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Public Health Nursing, Tasliciflik Campus
ORCID: 0000-0001-7576-1902

ÖZET

Araştırma Tip2 diyabetli hastalarda, insülin enjeksiyonu yapılan bölgeler arası rotasyonu hatırlayabilmeleri ve kolaylaştırmak için ilk örneği bu çalışma kapsamında tasarlanan “Bilgi Değirmeni Eğitim Materyali (BDEM)” temelli eğitim programının hastaların insülin tedavisi tutumları ve öz-yönetim düzeyleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma ön-test son-test tasarım ile yarı deneysel ve prototip geliştirme olarak tasarlanmış olup, Tip2 diyabetli hastalarla (n=16) yapılmıştır. Bilgi Değirmeni prototipinin teknik çizimleri, Solidworks bilgisayar programında yapılmış, 3 boyutlu yazıcı tarafından bir prototip yapıp uzman görüşü alınmış sonrasında, 31 adet üretilmiştir. Prototipin doğru tekniklerle uygulanmasının öğretilmesi için sekiz oturumlu çevrimiçi eğitim ve uygulama programı yapılmıştır. Veriler, Google Formlar yardımı ile hazırlanan çevrimiçi anket formu ile toplanmıştır. Form katılımcıların sosyo-demografik özelliklerini (5soru), hastalık özelliklerini (16soru) sorgulayan sorulardan, İnsülin Tedavisi Değerlendirme (İTDÖ) ve İnsülin Tedavisi Öz-Yönetim (İTÖY) ölçeklerinden oluşmaktadır. Veriler SPSS25 programında, normallik için çarpıklık ve basıklık; analizde frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma; karşılaştırmalar için ki-kare, t-testi ve one way ANOVA kullanılmıştır. Anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak alınmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $43,0\pm 10,6$ olarak belirlenmiştir. %62,5’i kadınlardan oluşan katılımcıların %43,8’i beş yıldan fazla süredir insülin kullanmaktadır. Katılımcılar insülin uyguladıkları bölgelerde kızarıklık (%25), sertleşme (%18,8), şişlik (%18,8), ve morluk (%37,5) gibi komplikasyonlarının olduğunu beyan etmişlerdir. Katılımcıların son test İTDÖ ($p=0,111$) ve son test İTÖY ($p=0,862$) ortalamaları ön testlere göre artmıştır. İTDÖ puanı ile rotasyon öğrenme arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Uygulanan müdahaleler ölçek puanlarının artmasına olumlu yönde etki etmiştir fakat bu artış anlamlı düzeyde değildir. Katılımcılardan elde edilen geri bildirimlerle, BDEM prototipinin geliştirilebilir yönleri, kullanım engelleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnsülin, Öz-yönetim, Hemşirelik, Diyabet

THE EFFECT OF KNOWLEDGE MILL PROGRAM ON INSULIN THERAPY ATTITUDES AND SELF-MANAGEMENT: PROTOTYPE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of the "Knowledge Mill Trainin Material (KMTM)"based training program, the prototype of which was designed within the scope of this study, on patients' insulin therapy attitudes and self-management levels to facilitate and remind rotation between insulin injection sites in patients with Type 2 diabetes. The research was a quasi-experimental with pre-test post-test design and prototype development, was conducted with patients with Type 2 diabetes (n=16). The technical drawings of the prototype of the Knowledge Mill were made in Solidworks computer program, a prototype was made by a 3D printer and 31 units were produced after expert opinion was obtained. An eight-session online training and application program was conducted to teach the application of the prototype with the correct techniques. Data were collected with an online questionnaire. It consisted of questions questioning the participants' socio-demographic characteristics, disease characteristics, Insulin Treatment Appraisal Scale (ITAS) and Insulin Treatment Self-Management Scale (IT-SMS). Data were analyzed using SPSS25 program, skewness and kurtosis for normality; frequency, percentage, arithmetic mean, standard deviation for analyses; chi-square, t-test and one way ANOVA for comparisons. The mean age of the participants was 43.0 ± 10.6 years. 62.5% of the participants were female and 43.8% of them had been using insulin for more than five years. Participants reported complications such as redness (25%), induration (18.8%), swelling (18.8%), and bruising (37.5%) at the insulin administration sites. The mean scores of the participants on the post-test ITAS ($p=0.111$) and post-test IT-SMS ($p=0.862$) increased compared to the pre-test. A significant correlation was found between the ITAS score and learning rotation. The interventions had a positive effect on the increase in scale scores, but this increase was not significant. With the feedback obtained from the participants, the improvable aspects and usage barriers of the KMTM prototype were identified.

Keywords: Insulin, Self-management, Nursing, Diabetes

ŞEFFAF PLAKLAR İLE DERİN KAPANIŞ TEDAVİSİ

Arş. Gör. Furkan Anıl AKSOY

Selcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Alaeddin Keykubat Campus, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-3431-6017

Prof. Dr. Zehra ILERİ

Selcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Alaeddin Keykubat Campus, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5718-8022

ÖZET

Overbite, ortodontinin temelinde yer alan okluzyonun önemli yapı taşlarından biridir. Ön grup dişlerin vertikal yönde karşılıklı ilişkisi olarak tanımlanmakta, yaklaşık 3 mm'lik overbite normal overbite olarak kabul edilmektedir. Overbite miktarının 5 mm'den fazla olduğu durumlar ise derin kapanış veya artmış overbite olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde 9-14 yaş aralığındaki çocuklarda derin kapanışın görülme sıklığı %7,8'dir. Geleneksel olarak ortodonti, öncelikle büyüme gelişim dönemindeki hastalar için bir tedavi olarak düşünülmüştür. Ancak zaman geçtikçe hem tedavide kullanılan apareyler hem de hasta demografisi büyük oranda değişmiştir. Tedavi olmak isteyen yetişkin hasta sayısı artmış olup, bu hastalar çoğunlukla daha yüksek estetik taleplerle karşımıza çıkmaktadır. Son 30 yılda ortodontide en önemli gelişmelerden biri şeffaf plak tedavisinin ortaya çıkması olmuştur. Şeffaf plakların giderek artan popularitesi ile etkinliğinin ve sınırlamalarının neler olduğunu değerlendirebilmek amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır. Şeffaf plakların posterior dişlerin intrüzyonu veya ekstrüzyonunda ve kesici dişlerin intrüzyonunda zayıf, ancak açık kapanış tedavileri sırasında kesici dişlerin ekstrüzyonunda etkili olduğu bulunmuştur. Mevcut pek çok şeffaf plak seçeneği arasında, Invisalign® en yaygın kullanılanıdır. Başlangıçta hafif ila orta şiddetli vakaları tedavi etmek için tasarlanan Invisalign®, o zamandan bugüne çok daha karmaşık vakaları tedavi etmek için kullanılmıştır. Bunlar açık kapanışlar, çapraz kapanışlar, derin kapanışlar, diastemalar ve hatta ortognatik cerrahi vakalarıdır. Gelişen teknoloji ile 2014 yılında tanıtılan "Derin Kapanış Protokolü", basınç alanları, optimize derin kapanış ataşmanları ve hassas kapanış rampası gibi farklı yenilikler getirmektedir. Bu derlemenin amacı, şeffaf plaklar ile yapılan derin kapanış tedavisinde kullanılan bu yenilikleri tanıtmak ve tedavi aşamalarını sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Derin kapanış, Overbite, Şeffaf plaklar.

DEEP BITE TREATMENT WITH CLEAR ALIGNER

ABSTRACT

Overbite is one of the important components of occlusion, which is the fundamental part of orthodontics. It is defined as the mutual relationship of the anterior group teeth in the vertical direction, and an overbite of approximately 3 mm is defined as normal overbite. An overbite of more than 5 mm is defined as deep bite or increased overbite. In our country, the prevalence of deep bite in children between the ages of 9-14 is 7.8%. Traditionally, orthodontics has been considered primarily as a treatment for patients in the growth and

development period. However, over time, both the devices used in treatment and the patient demographics have changed greatly. The number of adult patients seeking treatment has increased, and these patients often present with higher aesthetic demands. One of the most important developments in orthodontics in the last 30 years has been the advent of clear aligner treatment. With the increasing popularity of clear aligners, many studies have been conducted to evaluate their effectiveness and limitations. Clear aligners have been found to be weak in intrusion or extrusion of posterior teeth and intrusion of incisors, but effective in extrusion of incisors during open bite treatments. Among the many clear aligner options available, Invisalign® is the most preferred. Originally designed to treat mild to moderate cases Invisalign® has since been used to treat more complex cases. These include open bites, crossbites, deep bites, diastemas and even orthognathic surgery cases. With developing technology, the "Deep Closure Protocol" presented in 2014 introduces different innovations such as pressure areas, optimized deep bite attachments and a precision bite ramp. The aim of this review is to introduce these innovations used in deep bite treatment with clear aligners and to present the treatment stages.

Keywords: Clear aligners, Deep bite, Overbite.

1. GİRİŞ

Büyüme kapasitesi, kasların ve yumuşak dokuların fonksiyonu, dentoalveoler büyüme ve gelişim, dik yön düzensizliklerine sebep olmaktadır. (Nielsen, 1991). Dikey yöndeki uyumsuzluklar pek çok hastada estetiği ve gülüş simetrisini etkiler. Ortodontik dikey yön anomalilerinden biri olan derin kapanışın en sık rastlanan tarifi üst keser dişlerin vertikal düzlemde alt keser dişleri normalden fazla örtmesidir.(Parker ve ark, 1995)

Overbite, ortodontinin temelinde yer alan okluzyonun önemli yapı taşlarından biridir. Ön grup dişlerin vertikal yönde karşılıklı ilişkisi olarak tanımlanmakta, yaklaşık 3 mm'lik overbite normal overbite olarak kabul edilmektedir. Overbite miktarının 5 mm'den fazla olduğu durumlar ise derin kapanış veya artmış overbite olarak tanımlanmaktadır (Proffit ve ark, 2006).

Geleneksel olarak ortodonti, öncelikle büyüme gelişim dönemindeki hastalar için bir tedavi olarak düşünülmüştür(Rossini ve ark, 2015). Ancak zaman geçtikçe hem tedavide kullanılan apareyler hem de hasta demografisi büyük oranda değişmiştir. Tedavi olmak isteyen yetişkin hasta sayısı artmış olup, bu hastalar çoğunlukla daha yüksek estetik taleplerle karşımıza çıkmaktadır(Melsen, 2011). Bu sebeple, son dönemlerde bu hastalar için bu tip apareylerin geliştirilmesine büyük önem verilmektedir(Barone ve ark 2017).

Son 30 yılda ortodontide en önemli gelişmelerden biri şeffaf plak tedavisinin ortaya çıkması olmuştur(Melsen, 2011). Mevcut pek çok şeffaf plak seçeneği arasında, Invisalign en yaygın kullanılanıdır(Djeu ve ark, 2005). Başlangıçta hafif ila orta şiddetli vakaları tedavi etmek için tasarlanan Invisalign, o zamandan bugüne çok daha karmaşık vakaları tedavi etmek için kullanılmıştır. Bunlar açık kapanışlar, çapraz kapanışlar, derin kapanışlar, diastemalar ve hatta ortognatik cerrahi vakalarıdır(Pagani ve ark, 2016; Harris ve ark, 2020).

Şeffaf plakların giderek artan popülaritesi ile etkinliğinin ve sınırlamalarının neler olduğunu değerlendirebilmek amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır. Şeffaf plakların posterior dişlerin intrüzyonu veya ekstrüzyonunda zayıf, kesici dişlerin intrüzyonunda zayıf, ancak açık kapanış tedavileri sırasında kesici dişlerin ekstrüzyonunda etkili olduğu bulunmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Derin Kapanış

2.1.1. Derin Kapanışın Tanımı

Overbite; alt ve üst orta keser dişlerin, insizal kenarlarının oklüzyon düzlemine dik uzaklığıdır (Ülgen, 2010). Normal oklüzyonda üst kesici dişlerin, alt kesici dişleri vertikal yönde örtme miktarı 1-2 mm'dir (Proffit ve ark., 2000). Çeneler sentrik oklüzyon durumundayken üst kesici dişler alt kesici dişleri, alt kesici kron boylarının yaklaşık 1/3 ve %30 oranında örtmesi veya yaklaşık 3 mm'lik overbite miktarı normal kapanış ilişkisi olarak tanımlanmaktadır (Angle, 1899).

Derin kapanış kavramı ilk olarak 1899'da Angle'ın Sınıf II divizyon 2 maloklüzyonu tanımlamasıyla ortodonti kaynaklarına girmiştir. Üst keser dişlerin retrüzyonu, geride konumlanmış mandibular dental ark ve alt keserlerin insizal kenarının damak mukozasına teması ile ortodonti kaynaklarına giren derin kapanış kavramı (Angle, 1899) daha sonra Avrupa'da "Deckbiss" olarak adlandırılmıştır (Walkow and Peck, 2002). Bu terim, 1912 yılında Bernhard Maryhofer tarafından ilk olarak kullanıldığında üst çenenin, alt çeneyi kutu kapağı gibi örtmesini tanımlamaktaydı (Maryhofer, 1912; Ülgen, 2003). Günümüzde ise deckbiss kavramı derin kapanışa eş anlamlı, sadece maksiller dişlerin mandibuler kesici dişleri aşırı miktarda örtmesi olarak kullanılmaktadır (Peck ve ark., 1998). Artmış overbite, iskeletsel hipodiverjan yapı ile açıklanmakta kısa yüz (short face) sendromu olarak da tanımlanmaktadır (Profitt, 2007).

Günümüzde pek çok araştırmacı, üst kesici dişlerin alt kesicileri 4 mm'den fazla örttüğü durumları derin kapanış olarak tanımlamışlardır (Weiland ve ark., 1996; Peck ve ark., 1998; Beckmann ve ark., 1998; Ceylan ve Eröz, 2001; Tausche ve ark., 2004; Amasyalı ve ark., 2005; Hor, 2005).

Solberg ve ark. (1986), overbite miktarının 3 mm'den fazla olduğu durumları, Ingerval ve Thilander (1974) ise 5 mm ve üzerinde olduğu durumları derin kapanış olarak tanımlamışlardır.

Nanda'ya göre (1981) ideal overbite 2 ila 4 mm arasında olup bu miktar üst kesici dişlerin alt kesici kronlarını %5 ila %25 arasında örtmesi ile eşdeğerdir. Temporomandibular eklem normal sınırlar içinde hareketini sınırlayan herhangi bir fonksiyonel bozukluğun eşlik etmediği durumlarda üst kesicinin alt kesici kronunu %25-40 arasında örtmesi de normal overbite olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçümün %40'tan fazla olduğu durumlarda şiddetli derin kapanıştan söz edilmektedir (Nanda, 1981).

Artmış overbite genellikle diş eti çekilmesi, diş kaybı, anterior ve lateral çiğneme hareketlerinde kısıtlılık ve temporomandibular eklem problemlerine neden olmaktadır.

2.1.2. Derin Kapanışın Toplumdaki Prevelansı

Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme anketine göre Amerikan popülasyonunda ortalama overbite miktarı 3 mm iken popülasyonun %16'sı 5 mm'den daha fazla overbite'a sahiptir (Drury ve ark., 1996).

Peck ve ark. (1998) da Kuzey Amerika toplumunda 9-35 yaş aralığında derin kapanış görülme sıklığının %1,7 olduğunu bildirmişlerdir (Peck ve ark., 1998). Orta şiddette olan örtülü kapanış (≥ 5 mm) çocuklarda %20, erişkinlerde %13 oranında görülürken, açık kapanış %1'den az oranda görülür. Şiddetli örtülü kapanış beyazlarda, siyah ve Latin ırka göre 2 kat fazla gözlenir.

Yaşın ilerlemesi ile derin kapanışlı bireylerin popülasyondaki oranının azaldığı bildirilmektedir (Fleming, 1961; Sinclair and Little, 1983; Bergersen, 1988; Pancherz ve ark., 1997; Proffit ve ark., 2000). 3.5-16 yaş aralıklarında derin kapanış görülme sıklığı, yaş (Bergersen, 1988), cinsiyet ve etnik farklılık göstermektedir (Mugonzibwa ve ark 2004).

Ülkemizde ise 9-14 yaş aralığında Ankaralı çocuklarda yapılan çalışmada derin kapanışın görülme sıklığı %7,8'dir (Giray, 1977).

2.1.3. Derin Kapanışın Etiyolojisi

Derin kapanışa neden olan etyolojik faktörler ile ilgili çeşitli görüşler vardır. Kalıtım bunlardan bir tanesidir (Korkhaus, 1930; Peck ve ark., 1998; Ülgen, 2000). İkizler ve üçüzler üzerinde yapılan çalışmalar bu görüşü desteklemektedir (Litt ve Nielsen 1984) (Markovic, 1992). Pek çok morfolojik varyasyona sahip Sınıf II divizyon 2 anomalinin polijenik karakterli genetik geçişe sahip olduğu bildirilmiştir (Peck ve ark., 1998). İskeletsel kalıtımın yanında kas kuvveti kalıtımı da önemlidir (Nanda ve ark., 1988).

Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon, spesifik steryotip bir klinik sendrom değildir. Bu durum kompanzasyon çeşitliliklerinden, sürme düzensizliklerinden veya kas basınçlarından kaynaklanabilir. Maloklüzyon, muhtemelen bu faktörlerin kombinasyonlarından kaynaklanmaktadır (Hedges 1958).

2.1.4. Derin Kapanış Sınıflaması

Dental düzensizliklerin sistematik biçimde ifade edilmesi ilk olarak Edward H. Angle tarafından yapılmış ve kabul görmüştür (Angle, 1899). İskeletsel düzensizliklerin sınıflaması sagittal, vertikal ve transversal yönde yapılmıştır (Broadbent, 1931).

Derin kapanışın etiyolojisi değerlendirildiğinde Graber ve ark. (1997); derin kapanışı gelişimsel ve kazanılmış olarak iki sınıfta incelemişlerdir.

1) Gelişimsel (Kalıtımsal) derin kapanış iki farklı şekilde tanımlanmaktadır:

- a. Horizontal büyüme yönüne sahip iskeletsel derin kapanış
- b. Kesici dişlerin supraoklüzyonu nedeniyle oluşan dentoalveolar derin kapanış

Bu vakalar pseudo derin kapanış olarak tanımlanmakta olup azalmış interoklüzal mesafeye sahiptirler.

2) Kazanılmış derin kapanış ise aşağıdaki faktörler sebebiyle oluşmaktadır:

a. Lateral dil itimi veya postural pozisyon nedeniyle oluşabilir. Bu tip bir disfonksiyon posterior grup dişlerin infraokluzyonuna neden olmaktadır. İstirahat aralığı genellikle artmış olup Sınıf II divizyon 2 maloklüzyonlar bu tip derin kapanış için ideal örneklerdir.

b. Süt molarların veya daimî posterior dişlerin erken kaybı ve buna bağlı dişlerin çekimi ve komşu dişlerin çekim boşluğuna devrilmesi sonucu kazanılmış sekonder derin kapanış oluşmaktadır.

c. Oklüzal yüzeyde aşınma veya abrazyon bu tip derin kapanışa neden olmaktadır.

Graber ve ark. (1997) bir başka sınıflamada derin kapanışı; gerçek ve yalancı(pseudo) derin kapanış olarak ikiye ayırmıştır:

1) Gerçek derin kapanış olgularında; genellikle dilin lateralde konumlanması veya dil itimi posterior segmentin infraokluzyonuna neden olmaktadır (Ogata, 1974). Bu vakalarda interoklüzal mesafe artmıştır ve yeterli dudak çizgisi ilişkisi izlenmektedir.

2) Pseudo derin kapanış olgularında ise; posterior segmentin erüpsiyonu ideal iken anterior segmentin supraokluzyonu söz konusudur. Bu nedenle bu vakalarda interoklüzal mesafe normaldir; ancak yetersiz dudak ilişkisi mevcuttur. Gummy smile'a sahip Sınıf II divizyon 2 olgular bu sınıfa dahil edilmektedir (Graber ve ark., 1997).

Derin kapanış Hotz (1961) tarafından fonksiyonel ve morfolojik olarak sınıflandırılmıştır.

2.2. Şeffaf Plaklar ile Ortodontik Diş Hareketi

Geleneksel sabit apareyler ile tedavi mekaniklerinde ark telleri dişlerin yüzeyine yapıştırılan braketlerin içine yerleştirilir. Aktif bir ark teli, elastikiyet özelliği sayesinde eski haline dönerken dişleri de birlikte belirli konumlara doğru hareket ettirir. Şeffaf plaklar ile gerçekleşen diş hareketlerinde ise plak dişleri çevreleyerek hem aktive olarak dişlerin hareketini gerçekleştirmeli hem de retansiyonlarını sağlamalıdır.

Şeffaf plaklar dişlerin üzerine yerleştirildiğinde hareketi istenen bölgedeki dişin etkisi sonucu okluzale doğru itilmektedir. Bu etki karpuzun çekirdeğine iki parmakla bastırıldığında çekirdeğin yerinden fırlamasına benzetildiğinden 'karpuz çekirdeği etkisi' (watermelon seed effect) olarak isimlendirilmektedir. Bu durumda dişten okluzale doğru hareketlenen plağın çiğneme kuvvetlerinin etkisiyle yeniden dişe doğru oklüzal yönden bir baskı uygulaması sonucu dişin üzerinde intrüziv bir kuvvet meydana gelmektedir (post-terapötik intrüzyon). Şeffaf plakların bu karpuz çekirdeği etkisi düşünüldüğünde oklüzal yöne doğru hareket ettiği için gingival bölgede diş ile teması azalmakta ve bu nedenle paralel hareket oluşturulması zor olmaktadır (Brezniak, 2008)

2.3. Şeffaf Plaklar ile Derin Kapanış Tedavisi

Align Teknoloji'nin yeni "Derin Kapanış" protokolü 2014 yılında tanıtıldı. Bu protokol, basınç alanları, optimize derin kapanış ataşmanları ve hassas kapanış rampası gibi farklı yenilikler getirmektedir. Bu yenilikler ile, şeffaf plaklar kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerde, derin kapanış problemlerinin tedavisinin öngörülebilirliğini arttırmak hedeflenmekteydi(Tai 2018).

Basınç Alanları

Şeffaf plaklar, yapıldıkları materyalin dişin oklüzal bukkal ve lingual yüzeyleri ile sıkı temas kurma özelliği sayesinde, intrüzyon hareketinde her zaman iyi bir performans göstermiştir. Yine de bu intrüzyon kuvvetlerinin, her zaman dişin uzun eksenine paralel olarak etki etmemesi derin kapanışın tam olarak düzetilememesine sebep olmaktadır. Bu durum, klinisyenlerin ClinCheck yazılımı üzerinde bitim oklüzyonunu düzenlerken, bu hareketlerde aşırı tedavi yapma ihtiyacı yaratmaktadır. Align Teknoloji, bu problemi ortadan kaldırmak amacıyla plakların keser dişlerin lingual singulumlarına denk gelecek şekilde, plaklar üzerinde yer alacak konkavite ve basınç alanları geliştirmiş ve bunu 'Derin Kapanış' protokolüne dahil etmiştir. Bu basınç alanları intrüzyon kuvvetinin doğrultusunun değiştirilerek dişin uzun eksen boyunca iletilmesini sağlamış ve bu şekilde intrüzyon hareketinin daha öngörülebilir olması hedeflenmiştir.

Optimize Derin Kapanış Ataşmanları

Optimize derin kapanış ataşmanları, pasif ya da aktif olması planlanarak tasarlandı. Pasif optimize derin kapanış ataşmanları genellikle ankraj yaratmak amacıyla, birinci ya da ikinci premolar dişlerine ayrı ayrı (ya da iki dişe beraber) yerleştirilir. Aktif optimize ataşmanlar ise gingival kısımlarında aktif bir yüzeye sahiptirler. Şeffaf plaklar bu aktif yüzeye tam olarak temas ettiklerinde, ekstrüzyon kuvvetleri posterior dişlere etki eder ve Spee eğrisini düzelterek şekilde ekstrüzyon hareketi elde edilir.

Anterior Kapanış Rampaları

Derin kapanış problemlerinin geleneksel ortodontik yöntemlerle tedavisinde, mandibular dişlere yerleştirilen braketler ile maksiller dişler arasında ortaya çıkan çatışmaları ortadan kaldırmak amacıyla maksiller keser dişlerin palatinal yüzeylerine kapanış rampası yerleştirilerek oklüzal temaslar ortadan kaldırılıp derin kapanışın düzeltilmesine de yardımcı olunmaktadır. Benzer şekilde, Invisalign şeffaf plakları (Align Teknoloji) ile yapılan tedavilerde de maksiller santral ve lateral keser dişlerin ya da maksiller kaninlerin de palatinal yüzeylerine anterior kapanış rampası yerleştirilebilmektedir. Bu rampalar, keser dişlerin singulum bölgelerinde konumlanan, şeffaf plakların içerisinde yer alan lingual çıkıntılardır. Anterior kapanış rampası derinliği, overjet miktarına bağlı olarak 3 mm' ye kadar çıkartılabilir. Kapanış rampalarını özel kılan ise tedavi süresince dinamik olmalarıdır. Pozisyonları, tedavi süreci boyunca mandibular keser dişlerin sıralanmasına ve pozisyon değişimlerine bağlı olarak değişerek yeniden ayarlanır. Anterior kapanış rampası ile basınç alanlarının, maksiller keser dişlerinin aynı yüzeyini kullanmaları sebebi ile, bu iki özellik aynı plakta beraber var olamaz. Klinisyenin, her bir derin kapanış hastası için bu özelliklerden hangisinin kullanılacağına karar vererek, bunun öncelikli olduğunu belirtmesi gerekir.

2.3.1. Derin Kapanış Tedavisi İçin Teşhis ve Biyomekanik

Derin kapanışın nedeninin teşhis edilmesi, tedavi için hangi biyomekanik kullanılacağına karar vermek açısından son derece önemlidir.

2.3.1.1. Derin Kapanışın Nedenleri

- Dikleşmiş ya da eksen eğimleri azalmış maksiller ve/veya mandibular keser dişler
- Aşırı sürmüş maksiller keser dişler
- Mandibular arkta derin Spee eğrisi
- Brakifasiyal ya da yatay iskeletsel büyüme yapısı

2.3.1.2. Derin Kapanış Tedavisinde Kullanılan Biyomekanikler

- Dikleşmiş ya da eksen eğimleri azalmış maksiller ve/veya mandibular keser dişlerin eksen eğimlerinin arttırılması
- Mandibular ark üzerindeki Spee eğrisinin düzeltilmesi
- Maksiller ya da mandibular keser dişlerin intrüzyonu
- Premolarların selektif olarak ekstrüzyonu

2.3.1.3. İskeletsel Yapının Değerlendirilmesi

Derin kapanışın tedavisinde kullanılacak özgün biyomekanikler planlanırken, hastanın iskeletsel yapısı da değerlendirilmelidir. Örneğin, brakifasiyal gelişim gösteren hastalarda, derin kapanışın düzeltilmesine destek olması amacıyla, premolarların bir miktar ekstrüzyonu istenilebilir. Dolikofasiyal ya da vertikal gelişim yapısına sahip hastalarda ise posterior bölgede ekstrüzyon konusunda çok daha tedbirli davranarak klinisyenin gerekirse posterior ekstrüzyondan tamamen kaçınıp, maksiller ve mandibular keser dişlerde intrüzyon planlaması gerekebilir. Derin kapanış tedavisinde şeffaf plakları kullanmanın belirgin bir avantajı ise; dolikofasiyal iskeletsel yapıya sahip hastalarda vertikal kontrol sağlamasıdır.

Klinisyenin tedavi hedeflerini karşılayacak bir ClinCheck planı oluşturmak amacıyla, özelleştirilmiş biyomekanik talepleri, ClinCheck yazılımı üzerindeki talimatlara girilerek oluşturulabilir.

2.3.2. Derin Kapanışın Tedavisinde Ankraj

Mandibular anterior dişler için intrüze edici kuvvetler oluşturulduğunda, plaklar üzerinde oluşan karşıt kuvvetler, plakların posterior kısmını kaldırarak dişlerden uzaklaştırmaya meyillidir. Bu sebeple, plakların posterior bölgede havaya kalkmasını engelleyecek yeterli ankrajın oluşturulması amacı ile birinci ya da ikinci premolarların üzerinde ataşman bulunması gerekir (Şekil 2.10-b). Böylece uygulanan ortodontik kuvvetler, plakların anterior bölgesine intrüzyon hareketi için yönlendirilebilir. Birçok farklı ataşman tasarımı mevcut olsa da kullanılan ataşmanlar eğer plakların posterior bölgede dişlerden uzaklaşmasını engelliyorsa, bu ataşmanların kullanımı uygundur. Diğer taraftan, anterior bölgede intrüze edilen dişler için ataşman kullanılmasına ihtiyaç yoktur.

2.3.3. Clincheck Yazılım Tasarımı

2.3.3.1. Hassas Kapanış Rampası

Derin kapanışın düzeltilmesine yardımcı olması amacıyla maksiller keser dişlerin üzerinde hassas kapanış rampası talep edilebilir. Eğer aşırı artmış overjet varsa, bu kapanış rampaları bu dişler yerine, kanin dişleri üzerinde de istenebilir. Günümüzde bu rampalarının kesin etkisi net olarak bilinmemektedir. Anterior bölgede okluzal teması devam ettirerek hem maksiller hem de mandibular keser dişlerde intrüze edici kuvvetler yaratıyor olduğu düşünülebilir. Aynı zamanda, posterior bölgedeki teması ortadan kaldırarak, mandibular keser dişlerin eksen eğimlerinin artmasına izin verip, derin kapanışın azalmasına yardımcı oluyor olabilir.

2.3.3.2. Ataşman Dizaynı

Şu anda kullanılan ClinCheck protokolünde, eğer bir premolar 5 dereceden fazla rotasyona sahipse, optimize rotasyon ataşmanı, optimize derin kapanış ataşmanından öncelikli olarak yerleştirilir. Bu protokolün ileride değişerek, klinisyene arzu ettiği ataşmanı öncelikli hale getirmesi için esneklik sağlaması muhtemeldir. İlk ClinCheck set-up'ı, genellikle premolarlar üzerinde optimize rotasyon ataşmanları olacak şekilde oluşturulur ve set-up'ın, bu ataşmanların optimize derin kapanış ataşmanları ile değiştirilecek şekilde düzenlenmesi gerekecektir. Ankraj için kullanılması amacıyla tercih edilen ataşman dizaynlarının tercih edilme sırası aşağıdaki gibidir:

- Optimize derin kapanış ataşmanları
- Yatay dikdörtgen ataşmanlar, eğimli kısmı diş etine doğru olacak
- Optimize rotasyon ataşmanları (eğer premolarlarda rotasyon mevcut ise)
- Dikey dikdörtgen ataşmanlar

2.3.3.3. Basınç Alanları

Maksiller keser dişlerin palatinal yüzeylerinde, öncelikle hassas kapanış rampası mı yoksa basınç alanlarının mı olacağını klinisyenin belirlemesi gerekir. Hassas kapanış rampaları ve basınç alanları, dişin palatal bölgesinde aynı alanı kullandıkları için, aynı dişin üzerinde aynı zamanda yer alamaz. Bu durumda, kapanış rampalarını maksiller kanin dişlerinin üzerinde, basınç alanlarını ise maksiller keserler üzerinde istemek bir çözüm olabilir.

2.3.3.4. Aşamalandırma

Aşamalandırma, ClinCheck yazılımında diş hareketlerinin sıralamasını gösterir. Eksen eğimleri azalmış ve aşırı uzamış maksiller keser dişlerin mevcut olduğu derin kapanış vakalarında, dikkatli oluşturulan bir aşamalandırma, keser eksen eğimlerinin ve derin kapanışın daha tahmin edilebilir bir şekilde düzeltilmesine öncülük eder. Uzayın birden daha fazla düzleminde bir diş hareketini yapmak çok kolay değildir. Eksen eğimleri azalmış ve aşırı uzamış maksiller keser dişlerin düzeltilmesi için aşamalandırmanın şu şekilde yapılması gerekir:

(1) proklinasyon, (2) intrüzyon ve (3) son olarak retraksiyon. Bireysel diş hareketlerini bu aşamalara bölmek, derin kapanışın klinik olarak daha öngörülebilir şekilde düzeltilmesini sağlar. Başlangıç aşamalarında, maksiller keser dişlerin proklinasyon aşamasına yardımcı olması amacıyla lingual kök torku için kullanılan power ridgeler ve hassas kapanış rampaları mutlaka yerleştirilmelidir. Maksiller keser dişlerin eksen eğimleri arttırıldıktan sonra, kapanış rampaları kaldırılarak, dişlerin uzun eksenleri üzerinde intrüzyonuna yardım edecek basınç alanları yeniden yerleştirilebilir. Eğer kapanış rampalarına hala ihtiyaç varsa, bu rampalar maksiller kanin dişlerin üzerine kaydırılabilir.

2.3.3.5. Aşırı Tedavi

Overbite' ın %80 veya daha fazla olduğu şiddetli derin kapanış olgularında, ClinCheck yazılımında bitim oklüzal ilişkisinde aşırı tedavi oluşturulmalıdır. Bu aşırı düzeltme şunları içerebilir:

- Overbite'ı 0 mm'ye kadar düzeltme
- Mandibulada, ters bir Spee eğrisi düzenlemek
- Oklüzyonu, ağır posterior oklüzal kontaklar ile bitirmek.

3. SONUÇ

Şeffaf plak tedavisi, ortodonti dünyasına girmesinden bu yana gelişme göstermektedir. Teknolojik alanda devam eden gelişmeler, özellikle karmaşık durumlarda verimliliğini artırmak için uyarlanmaktadır. Göz önünde bulundurmak gereken bir diğer durum da, hekimlerin plaklarla yaptığı tedavi sayısı arttıkça plakları başarılı bulma oranları da artmaktadır; bu da tecrübe arttıkça daha iyi sonuçlar alınabileceğini göstermektedir. Şeffaf plakların hareketli bir aparey olması nedeniyle tedavinin başarısı için hasta uyumu en önemli kriterdir ve planlanan tedavi sonuçlarından yararlanmak için hasta motivasyonunun vazgeçilmez olduğu unutulmamalıdır.

Teşhis, derin kapanışın çözülmesinde kullanılacak mekaniklerin belirlenmesini sağlayacaktır. Eğer maksiller keser dişlerin intrüzyonu planlanıyor ise, gülüş estetiği değerlendirilerek, yeterli keser diş ve diş etinin görüldüğünden emin olunmalıdır. Maksiller ve mandibular dişlerin intrüzyonu için yeterli ankrajın olması kritik önem taşır. Bu, genellikle premolar dişlerin üzerinde ataşmanlar olması gerektiği anlamına gelir.

Keser dişlerin eksen eğimlerinin arttırılması tamamlandıktan sonra, bütün hassas kapanış rampaları kaldırılmalıdır. Böylece dişlerin uzun eksenleri boyunca intrüzyon hareketlerinin yapılmasını sağlayacak basınç alanları yerleştirilebilir. Vakum ile şekillendirilmiş şeffaf plaklar derin kapanış tedavisinin korunmasında oldukça etkilidir. Bu plaklar intrüze edilmiş dişlerin yeniden uzamasını engelleyebilir.

KAYNAKÇA

- Amasyalı M., Sağdıç D., Ölmez H., Akın E., Karaçay Ş. (2005). Intrusive Effects Of The Connecticut İntrusion Arch And The Utility İntrusion Arch. Turkish Journal Of Medical Sciences, 35(6), 407-415.
- Arat M., Özdiler E., Rübendüz M., Erdoğan B. (2001). Craniofacial Growth And Skeletal Maturation: A Mixed Longitudinal Study. The European Journal Of Orthodontics, 23(4), 355-361.
- Barone S., Paoli A., Razione A., Savignano R. (2017). Computational design and engineering of polymeric orthodontic aligners. International journal for numerical methods in biomedical engineering, 33(8), e2839.

- Djeu G., Shelton C., Maganzini A. (2005). Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 128(3), 292-298.
- Harris K., Ojima K., Dan C., Upadhyay M., Alshehri A., Kuo C.L., Mu J., Uribe F., Nanda R. (2020). Evaluation of open bite closure using clear aligners: a retrospective study. *Progress in Orthodontics*, 2(1), 1-9.
- Hedges R.B. (1958). A cephalometric evaluation of class II, Division 2. *The Angle Orthodontist*, 28(4), 191-197.
- Litt R.A., Nielsen I.L. (1984). Class II, division 2 malocclusion: to extract or not extract? *The Angle Orthodontist*, 54(2), 123-138.
- Melsen B. (2011). Northcroft lecture: how has the spectrum of orthodontics changed over the past decades? *Journal of orthodontics*, 38(2), 134-143.
- Mugonzibwa E.A., Eskeli R., Kuijpers-Jagtman A.M., Laine-Alava M.T., Van't Hof M.A. (2004). Occlusal characteristics during different emergence stages of the permanent dentition in Tanzanian Bantu and Finnish children. *The European Journal of Orthodontics*, 26(3), 251-260.
- Pagani R., Signorino F., Poli P.P., Manzini P., Panisi I. (2016). The use of Invisalign® system in the management of the orthodontic treatment before and after Class III surgical approach. *Case reports in dentistry*. 2016:9231219. doi: 10.1155/2016/9231219. Epub 2016 Jun 27. PMID: 27429811; PMCID: PMC4939349.
- Parker C.D., Nanda R.S., Currier G.F. (1995). Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(4), 382-393.
- Proffit W.R., Fields Jr H.W., Sarver D.M. (2006). *Contemporary orthodontics*, Elsevier Health Sciences.
- Rossini G., Parrini S., Castrolforio T., Deregibus A., Debernardi C.L. (2015). Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *The Angle Orthodontist*, 85(5), 881-889.
- Tai S. (2018). *Clear Aligner Technique*, Quintessence Publishing Company, Incorporated.
- Weiland F.j., Bantleon H.P., Droschl H. (1996). Evaluation Of Continuous Arch And Segmented Arch Leveling Techniques In Adult Patients-A Clinical Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110, 647-652.

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ

Ars. Gor. Ramazan Emre KARAKOC

Selcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Alaeddin Keykubat Campus, Konya, Türkiye

ORCID: 0009-0005-3690-4911

Prof. Dr. Zehra ILERI

Selcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Alaeddin Keykubat Campus, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5718-8022

ÖZET

Oklüzyonda maksiller dişlerin labial tüberküllerinin mandibular dişlerin labial tüberküllerinin lingualinde olduğu durum posterior lingual çapraz kapanış olarak tanımlanır. Bu kapanış bozukluğu çoğunlukla maksillanın mandibulaya göre transversal olarak yetersiz olması sonucunda oluşur. Transversal uyumsuzluk maksilla kaynaklı ise maksiller diş kavsinin ve kemik kaidesinin genişletilmesi gerekir. Vakanın yaşı, transversal uyumsuzluğun tipi, hasta ve ailesinin uyumu, fonksiyonel etkenin olup olmadığı gibi faktörler tedaviyi etkiler. Hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) için sabit, yarı sabit, diş destekli, doku destekli hem diş hem doku destekli gibi apareyler kullanılabilir. Hasta ağzına bantla veya direk yapıştırılarak uygulanabilir. Bu şekilde banded ya da bonded olarak sınıflandırılır. Bantlı apareylerde vida bantlara lehimlenir. bonded apareylerde ise vida akrilik içine gömülür. Apareyin ortasında bulunan vida kısa bir zaman aralığında (1-3 hafta) düzenli olarak çevrilmekte ve bunun sonucunda da ağır ve aralıklı kuvvetler (0.9-4,5 kg) oluşarak midpalatal sutur ayrılmaktadır. Dolayısıyla bu apareyler ile hem ortopedik hem de ortodontik etki görülebilir. HÜÇG uygulamasında, midpalatal suturdaki yeşil ağaç kırığı ortopedik kuvvetlerle, diş hareketleri ise ortodontik kuvvetlerle oluşturulur. Burada kuvveti oluşturan apareyin ortasına yerleştirilen vidadır. Vidanın oluşturduğu kuvvet maksiller posterior dişleri bukkale doğru hareket etmeye zorlayacaktır. Ancak elde edilen kümülatif kuvvet periodontal ligamentin elastik sınırlarını aşarak ortodontik hareket oluşmasını engeller. Bunun sonucunda iskeletsel etki elde edilir. Maksiller kemikler, komşu kemikler ve midpalatal sutur bölgesini içeren anatomik çalışmaların sonuçları yetişkin hastalarda hızlı üst çene genişletmesi yapmaktan kaçınılmasına neden olmuştur. Bu bölgelerde oluşan kemikleşme ve genişletmeye olan direncin azaltılması için cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi önerilmiştir. Bu derlemenin amacı maksilla kaynaklı transversal yetersizlik durumlarında uygulanan farklı hızlı üst çene genişletmesi uygulamalarını tanıtmaktır.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi, Hızlı üst çene genişletmesi, Transversal yetersizlik.

RAPID MAXILLARY EXPANSION

ABSTRACT

In occlusion, the situation where the labial tubercles of the maxillary teeth are located lingually to the labial tubercles of the mandibular teeth is defined as posterior lingual crossbite. This malocclusion primarily occurs when the maxilla is transversely deficient in relation to the mandible. If the transverse discrepancy is maxillary in origin, it necessitates the expansion of the maxillary dental arch and bony base. Factors such as the patient's age, the type of transverse discrepancy, patient and family cooperation, and the presence of functional factors influence the treatment. Various appliances can be used for rapid maxillary expansion (RME), including fixed, semi-fixed, tooth-borne, tissue-borne, and combined tooth and tissue-borne appliances. These appliances can be applied to the patient's mouth either with bands or by bonding directly. They are classified as banded or bonded appliances. In banded appliances, screws are soldered to the bands, whereas in bonded appliances, the screw is embedded in acrylic. The screw located in the center of the appliance is regularly turned within a short time frame (1-3 weeks), resulting in the creation of heavy and intermittent forces (0.9-4.5 kg), which lead to the separation of the midpalatal suture. Therefore, with these appliances, both orthopedic and orthodontic effects can be achieved. In RME applications, the greenstick fracture in the midpalatal suture is created with orthopedic forces, while tooth movements are achieved with orthodontic forces. The screw placed in the center of the appliance is responsible for generating the force. The force generated by the screw will compel the maxillary posterior teeth to move buccally. However, the cumulative force obtained prevents the occurrence of orthodontic movement by exceeding the elastic limits of the periodontal ligament. As a result, a skeletal effect is obtained. Anatomical studies involving the maxillary bones, adjacent bones, and midpalatal suture region have led to the avoidance of rapid maxillary expansion in adult patients. Surgical-assisted rapid maxillary expansion has been recommended to reduce the resistance to bone formation and expansion in these regions. The purpose of this review is to introduce various rapid maxillary expansion applications for maxillary transverse deficiency conditions.

Keywords: Rapid maxillary expansion, Surgical assisted rapid maxillary expansion, Transverse deficiency

1. GİRİŞ

E.H. Angell 1860 yılında maxillanın kuvvet verilerek genişletilmesi ile bilgiyi veren ilk kişidir. 14 yaşında bir kıza kendi tasarladığı apanyi kullandırmıştır. 2 hafta boyunca her gün 2 kez çevrilerek kullanılan bu apanye sonucunda keser dişler arasında diastema oluştuğunu ve maxillada segmental ayrılma görüldüğünü bildirmiştir (Haas, 1961). İlk dönemlerde tartışmalı olan bu 58rotokolün röntgen sistemlerinin gelişmesi ile birlikte başarıları kanıtlanmış ve tartışmalar son bulmuştur (Kocadereli, 1996). Günümüzde hızlı üst çene genişletmesi ortodonti pratiğinde oldukça sık kullanılan bir tedavi protokolüdür. Doku-dişlerden destek alan bir ana iskelet ve apanye ortasında yer alan vidadan oluşan bu protokolün tasarımı hastadan hastaya değişebilmektedir. Apanyenin

üretmesinde akrilik ve çeşitli metal alaşımları birlikte kullanılmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesinin başarısında yaş önemli bir faktördür. Yaş ilerledikçe suturlar kemikleşir ve tedaviye olan direnç artar. Bu gibi durumlarda cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinden yararlanılabilir. Bu çalışmanın amacı hızlı üst çene genişletmesi ile ilgili literatür bilgilerini tarayıp bir araya getirmek ve klinik uygulamaya yol göstermektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Posterior Çapraz Kapanış

2.1.1. Tanım

Normal dişsel ilişkide posterioda maxillar dişlerin palatinal tüberküleri mandibular dişlerin santral fossalarına yerleşir. Bu tüberküller arasındaki anormal bukko-lingual ilişki çapraz kapanış olarak isimlendirilir. Maxillar dişler rehber alınarak 2 sınıflama yapılır. Oklüzyonda maxillar dişlerin labial tüberküllerinin mandibular dişlerin labial tüberküllerinin lingualinde olduğu posterior lingual çapraz kapanış en sık görülen şeklidir (Moyers 1980). Posterior bukkaal çapraz kapanış ise maxillar dişlerin lingual tüberküllerinin mandibular dişlerin bukkaal tüberküllerinin bukkaalinde olmasına denir. Bu anormal ilişkiye tek veya birden fazla diş dahil olabilir. Sorun iskeletsel veya dişsel kaynaklı olabilir (Kutin ve Hawes, 1969).

Bu kapanış bozukluğu çoğunlukla maxillanın mandibulaya göre transversal olarak yetersiz olması sonucunda oluşur (Proffit ve Fields 1993). Bu yetersizlik gerçek veya göreceli olabilir. Gerçek boyutsal yetersizlikte normal boyutlarda bir mandibula ve yetersiz bir maxilla mevcuttur. Göreceli yetersizlikte ise maxilla normal boyutlardadır ancak mandibula olması gerekenden daha fazla gelişmiştir. Bu kapanış bozukluğu dişsel, iskeletsel ve fonksiyonel olmak üzere 3 gruba ayrılır (Haas, 1965; Christie ve Ruedemann, 1967).

İskeletsel Çapraz Kapanışta, maxilla ve mandibula arasında transversal olarak bir uyumsuzluk bulunur. Bu iki çeneden de kaynaklanabilir (Ülgen, 2000). Maxillanın darlığı veya mandibulanın normalden geniş olması buna sebep olabilir (Proffit ve Fields, 1993). Fakat çoğunlukla maxillar kemik kaidesi yetersizliğinin sebep olduğu bir darlık mevcuttur. Ek olarak iskeletsel çapraz kapanış mevcudiyetinde maxilla, mandibula, kafa, üst orta yüz arasında uyumsuzluk görülebilir (Moyers, 1980; Proffit ve Fields, 1993). Posterior çapraz kapanış tek veya çift taraflı olarak ikiye ayrılır Mitchell (1998). Çift taraflı iskeletsel çapraz kapanış, maxillar sağ ve sol molar dişlerin mandibular molar dişlere göre palatinalde kalmasına olarak tanımlanır. Transversal ve/veya anteroposterior yöndeki iskeletsel eksiklik sonucunda görülür. Maxilla veya mandibula kaynaklı olabilir. Mandibula kapanışa geçerken kayma mevcut değildir (Mitchell, 1998). Proffit ve Fields (1993). Tek taraflı iskeletsel çapraz kapanış ise, maxillada tek taraftaki arka dişlerin mandibuladaki arka dişlere göre palatinalde yer almasına denir. Mandibulanın açılıştan kapanışa kadar yaptığı harekette deviasyon bulunmaz. İstirahatte ve sentrik ilişkide aynı bölgede çapraz kapanış vardır (Ülgen, 1993).

Fonksiyonel yan çapraz kapanış varlığında mandibulanın istirahat sırasındaki konumu normaldir. Dişlerin birbirine erken temas etmesi nedeniyle mandibulanın oklüzyona gelirken bir tarafa doğru kayması olarak

tanımlanır (Ülgen, 1993). Bu rahatsızlık erken dönemde tedavi edilmesse kalıcı hale gelip asimetri oluşturabilir (Pinto ve ark 2001).

Dişsel posterior çapraz kapanışta ise transversal olarak bir darlık yoktur, dişler palatine doğru eğilmiştir. Bu kapanıştan kemiğin büyüklüğü ve şekli etki görmez. Dişler sürdükten sonra kilitlenir ve çapraz kapanış pozisyonunda kalır (Proffit ve Fields 1986).

2.1.2. Etyoloji

Kapanış problemleri sıklıkla gelişimsel olarak karşımıza çıkar. Yüz, çene ve dişsel dokularda oluşan sıkıntılar hastalık sebepli değil gelişim sırasında meydana gelen ufak problemlerden kaynaklanabilir (Graber ve ark. 2005). Anomali ve hastalıkların meydana gelmesinde sıklıkla önemli bir sebep bulunur, fakat sıklıkla gelişim ve büyümenin engellenmesi veya bozulması sonucu ortaya çıkar (Graber ve ark. 2005). Transversal genişlik problemleri de bu şekilde oluşabilir. Çapraz kapanışın etyolojisi temel olarak genel ve yerel etkinler şeklinde iki başlığa ayrılır (McNamara ve Brudon 2002). Farklı bir sınıflandırma olarak çevresel etkenler, genetik ve özel faktörler olarak da ayrılabilir. Faktörlerin birbirleri arasındaki ilişkileri önemlidir (Graber ve ark. 2005). Kalıtım çapraz kapanış etyolojisinde büyüme ve gelişimi en temelden etkileyen faktördür. Bu faktör yüz ve çene unsurlarının gelişmesinde en çok etkisi olan paydadır. Maxilla yetersizliğinde ana sebep genetik olarak kabul edilir. Bu noktada irsi faktörler önemlidir. Çeneler arası uyumsuzluk aynı ırk içinde ortaya çıkabilir. Melez ırklarda ise çene uyumsuzluğu belirgin olarak görülebilir. Genetiğin farklı bir etkisinde uzun yüze sahip bireylerde görülmektedir. Uzun yüzün karakteristik özellikleri daralmış maxilla, derin bir damak ve bunların etkisiyle oluşan çapraz kapanıştır (Bishara ve ark. 1994, King ve ark. 1993).

Özel sebeplere baktığımızda iki faktör göze çarpar. İlki embriyolojik gelişim esnasında oluşabilecek bozukluklardır. Çeşitli teratojenler embriyolojik dönemde bozukluklara yol açabilmektedir. Bunların arasında sigara, valium, dilantin ve aspirin sayılabilir. Bu teratojenler maxilla anomalisine ve dudak damak yarıklarına sebep olabilir. Crouzon, Treacher-Collins, Binder sendromlarında da maxilla yetersizliği bulunur (King ve ark. 1993, Proffit ve Fields 1993). Kasların fonksiyonlarında oluşan bozukluklar üst çeneyi etkileyebilir. Aşırı kas aktivitesi maxilla gelişimini engelleyebilir. Tam tersi kas aktivitesinin azalması mandibulanun daha sarkık durmasına neden olabilir. Bunun sonucunda yüz oranları olumsuz etkilenir, molar dişleri uzar, ön yüz yüksekliği artar, maxilla diş kavsinde daralma görülür (Ülgen, 1993; Graber ve ark. 2005).

Çevresel sebeplere baktığımızda bunlar konjenital, travmatik ya da iatrojenik nedenler, hijyen eksikliği, çapraşıklık, geç veya erken düşen süt dişleri, tme bozuklukları, kbb sorunları, ağız solunumu gösterilebilir Kutin ve Hawes 1969, Graber ve ark. 2005, Marshall ve ark. 2005).

Parmak emme, kalem ısırma, yüz üstü uyuma, tırnak yeme, elleri çeneye dayama benzeri alışkanlıklar çapraz kapanışa neden olan diğer faktörlerdendir. Emme alışkanlığı ağız içindeki kas dengesini bozarak çapraz kapanışa neden olur. Emme sırasında dil daha aşağıda konumlanır. Bu konumu nedeniyle üst çene dişlerine

uyguladığı kuvvet azalırken alt çene dişlerine uyguladığı kuvvet artar. Bu kuvvetlerin etkisiyle çeneler arasında boyutsal sorunlar meydana gelir (Ülgen 2000). Bir araştırmada 3 yaşına gelene dek emzik kullanan kızlarda %26 oranında çapraz kapanış tespit edilmiştir (Larsson 2001).

Kötü ağız hijyeni, geç veya erken düşen süt dişleri, çapraşıklık gibi çevresel faktörler çapraz kapanışa neden olabilir. Zamanında düşmeyen süt dişleri arkasından gelen daimi dişlerin çapraz kapanışta sürmesine neden olabilir. İkinci süt azının zamanından erken kaybedilmesi sonucu 1. molar mezialize olabilir, bunun sonucunda 2. Premolar palatinala doğru sürebilir (Mitchell 1998). Maxilla anterior bölgede palatinala eğilmiş bir süt kanin fonksiyonel çapraz kapanışa sebep olabilir. Dişsel erken temaslar nedeniyle çene bir tarafa kayabilir (McDonald ve Avery 1994)

Anormal solunum çapraz kapanışın nedenlerinden biridir. Normal bir solunum sırasında hava burundan alınır ve verilir. Ağızdan alınan ve verilen hava normal değildir fakat burun solunumdaki eksiklik (alerji, burun tıkanıklığı, büyümüş tonsil ve adenoid) sonucu patolojik bir sonuçtur (Graber ve ark. 2005). Emme ve ağız solunumunun yüz ve çevresine etkisi benzerdir. Ağız solunumu ile ilgili 2 teori düşünülmektedir. İlki dilin soluk alıp vermeyi rahatlatmak için ağız tabanına yerleşmesi ve bunun sonucunda kas dengesinin bozulmasıdır. Ek olarak yine nefes almayı kolaylaştırmak için kafanın arkaya doğru pozisyon alması ile gelişen duruş adaptasyonudur. 2. Teori solunum yolunun burundan ağza kayması ile ağız ve burun içindeki basınç dengesinin bozulmasıdır. Ağız içinde artan basıncın damak kubbesinin derin olmasına yol açtığı söylenmektedir. Ayrıca bu duruma ağız ve burun arasında oluşan negatif basıncın da sebep olabileceği belirtilmektedir (Proffit ve Fields 1993, Graber ve ark. 2005).

2.1.3 Teşhis

Ortodontik tedaviye başlamadan önce sorunun kesin olarak tespiti önemlidir. Posterior çapraz kapanışın doğru şekilde tespiti tedavide önemli yer tutar. Çapraşıklığın sebebinin dişsel, fonksiyonel veya iskeletsel olup olmadığı dikkatlice incelenmelidir (Adkins ve ark. 1990, Proffit ve Fields 1993).

Klinik olarak çapraz kapanış değerlendirilirken ağız dışı inceleme önemlidir. Yüzde asimetri mevcutsa bu asimetri büyük ihtimalle ağız içerisinde de görülecektir. Çene ucu kaymış ise bu kaymanın iskeletsel mi yoksa fonksiyonel mi olduğu tespit edilmelidir. Eğer fonksiyonel bir kayma varsa hastanın çenesi çapraz kapanışın olduğu tarafa doğru kayacaktır (McDonald ve Avery 1994, Ülgen 2000). Ağız dışı muayene incelenmesi gereken diğer bir nokta gülümseme sırasındaki karanlık üçgenlerin tespitidir. Karanlık üçgen problemi dişlerdeki tork problemlerinden veya maxillanın boyut uyumsuzluğundan kaynaklanır (Vanarsdall 1994, Zachrisson 1998, McNamara ve Brudon 2002).

İntraoral kontrolde ise dişler dikkatlice kontrol edilmeli, maxilla ve mandibla arasındaki kapanış değerlendirilmelidir (Zachrisson 1998, McNamara ve Brudon 2002). Bu noktada değerlendirilmesi gereken çapraz kapanışın iskeletsel veya dişsel kaynaklı olduğunun tespitidir. Maxilla kaynaklı boyut

uyumsuzluklarında V şekilli maxilla kavsi, derin damak kubbesi ve belirgin bukkal koridorlar görülebilir (Zachrisson 1998).

2.1.4 Tedavi

Maxillanın transversal yetersizliklerinde tedavi yöntemi her vakada değişmektedir. Vakanın yaşı, transversal uyumsuzluğun tipi, hasta ve ailesinin uyumu, fonksiyonel etkenin olup olmadığı gibi faktörler tedaviyi etkiler (Larsson 2001). Vakanın durumuna göre koruyucu ortodontik tedavi veya gerekliyse düzeltici ortodontik tedaviler tercih edilir.

Süt ve erken karma dentisyon safhasında ilk yapılacak şey çapraz kapanışın sebebinin tespit edilmesidir. Mandibulada kayma olup olmadığı ilk önce değerlendirilmelidir (Ülgen 2000, Marshall ve ark. 2005). Çapraz kapanışın sebebi fonksiyonel kayma değil ise hastaya müdahale etmeden takibe alınabilir. Küçük ve büyük azı dişlerinin dentisyonu sırasında kayma meydana gelirse tedavi düşünülebilir. Ek olarak süt molarlar bölgesindeki çapraz kapanışların düzeltilmesi altından sürececek olan daimî dişlerin çapraz kapanış konumunda sürmelerini engelleyebilir (Pinkham 1994, Timms 1981, Thilander ve ark. 1984).

Süt ve karma dentisyonda karşılaşılan kayma fonksiyonel temelli ise hızlıca tedavi edilmelidir. Tedavi edilmeyen fonksiyonel kayma zaman içinde eklem ve kasları yeniden şekillendirerek çapraz kapanışın morfolojik hale gelmesine sebep olur (Marshall ve ark. 2005). Bu dönemde tedavi edilen fonksiyonel çene kayması mandibula asimetrisinde belirgin bir iyileşme sağlanabilir (Pinto ve ark. 2001). Fonksiyonel kaymanın tedavisinde problemin ciddiyeti önemlidir. Hafif şiddetteki vakalarda dişlerin oklüzal yüzeyleri aşındırılarak tedaviye başlanılabilir. Bu aşındırmadaki hedef mandibulanın normal konumuna dönmesi ve daralması maxillanın ise genişlemesidir.

Transversal uyumsuzluk maxilla kaynaklı ise maxillar diş kavsinin ve kemik kaidesinin genişletilmesi gerekir. Bu işlem için farklı aparey tipleri mevcuttur. Vakanın kendi içinde barındırdığı özelliklere göre uygulanacak aparey seçilmelidir. Bu apareyler ile hep ortopedik hem de ortodontik etki görülebilir (Graber ve ark. 2005)

3. HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ

Hızlı üst çene genişletmesi ortodontik kuvvetlerden daha fazla kuvvet uygulayarak ortopedik etki beklediğimiz tedavilerdir. Burada istenilen midpalatal suturda kırık oluşturup büyük oranda iskeletsel bir genişletme elde etmektir (Isaacson ve ark. 1964b, Timms 1981). Hızlı üst çene genişletmesi ile posterior dişlerin normal oklüzal ilişkiye dönmesi, kondil lokasyonunun normalleşmesi, fonksiyonel kaymanın düzelmesi beklenmektedir (Kutin ve Hawes 1969,).

3.1 Mekanizma

Hızlı üst çene genişletme mekanizmasında esas amaç midpalatal suturun açılmasıdır. Ortodontik hareket oluşması için gereken kuvvetten daha fazla bir kuvvet verilerek ortopedik hareket amaçlanır. Burada kuvveti oluşturan akrilik plağın ortasına yerleştirilen vidadır. Vidanın oluşturduğu kuvvet maxillar posterior dişleri

bukkale doğru hareket etmeye zorlayacaktır. Burada uygulanan kuvvet periodontal ligamentin elastik sınırlarını aşarak ortodontik hareket oluşmasını engeller. Bunun sonucunda iskeletsel etki elde edilir (Isaacson ve Murphy 1964, Graber ve ark. 2005). Vidaya karşı oluşan dirençi midpalatal sutur, zigomatik ve sfenoid kemikler direk etimoid ve lakrimal kemikler dolaylı olarak oluşturur (Bishara ve Staley 1987). Bundan dolayı vidanın uyguladığı kuvvet tüm bu dirençleri aşana kadar artırılmalıdır. Bu kuvvet sonucunda periodontal ligament sıkışır, kemik kaidesi ve dişler bukkale doğru hareket etmeye zorlanır ve bunun sonucunda midpalatal sutur kırılır (Haas 1961, Isaacson ve ark. 1964). Burada midpalatal sutur ile birlikte diğer maksiller suturlar da ayrılmaktadır. Bu ayrılma kemikleşme seviyesi, kemiğin sertliği gibi faktörlere bağlı olarak asimetric veya simetric olabilir (Haas 1961, Isaacson ve ark. 1964).

3.2 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi

Hayvan ve klinik çalışmalar sonucunda hızlı üst çene genişletmesi sonrası meydana gelen en önemli etkinin alveolar dokulardaki lateral eğilmeler ve devamında orta palatal suturda görülen açılma olduğu söylenmiştir. Bu açılma sonucu oluşan boşluğun yeni kemik dokusu ile dolduğu belirtilmiştir (Haas 1961, Ekström ve ark 1977). Bu açılma sonucu tabanı keserler bölgesinde bulunan ve nazal bölgeye doğru daralan bir yarık hattı oluşur. Okluzalden bakıldığında ise midpalatal suturda anteriordan posteriora doğru daralan bir açıklık görülür.

Hızlı üstçene genişletmesi palatal düzlem ve maxiller molar dişler aşağı yönlü hareket ettiği ve bunun sonucunda anterior yüz yükseliğinin arttığı bildirilmiştir (Sari ve ark 2003). Hipodiverjant veya normal paternli hastalarda bu yükseklik artışının kabul olabileceği fakat hiperdiverjant hastalarda olmaması gerektiği belirtilmiştir. Bunun olmaması için ise extraoral apareyler kullanılabilirliği söylenmiştir (Dipaolo 1970).

Maxiller suturun ayrılması sonucunda nazal kavitede ayrılma ve genişleme görülür. Bunun sonucunda bazı hastaların daha kolay nefes alıp verdiği bildirilmiştir (Haas 1965). Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan incelemelerde HÜÇG sonucunda hava yolu genişliğinin arttığı bildirilmiştir (Aras ve ark 1998).

Hızlı üst çene genişletmesi sonrası midpalatal sutur açılır. Bunun sonucunda maxiller keserler arasında diastema oluşur. Bu açılmadan sonra transeptal liflerin etkisiyle ilk olarak keser kuronları daha sonra ise kökleri meziale doğru eğilir. Bunun sonucunda diastema kendi kendine kapanır (McNamara ve Brudon 2002, Bishara ve Staley 1987, Haas 1961).

3.3 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Endikasyonları

- Gerçek maxilla yetersizliği bulunan vakalar (Haas 1980)
- Göreceli maxillar yetersizlik vakalarında (Haas 1980, Christie ve Ruedemann 1967)
- Dudak-Damak yarığı bulunan vakalarda (Haas 1980)
- Sınıf II Div I maloklüzyona sahip vakalarda (McNamara 2002)
- Burun bölgesinde darlığa sahip ağız solunumu yapan hastalarda (McNamara ve Brudon 2002, Haas 1980)

- Sınıf III hastalarda (Haas 1961, Haas 1980)
- Yer ihtiyacı olan hastalarda ark boyutunu artırmak amacıyla (Haas 1980)
- Geniş bir gülümseme amaçlanan hastalarda (McNamara 2000)
- Maxillanın çevresindeki suturları aktifleştirerek tedaviye yardımcı olmak istenen Sınıf III vakalarda (McNamara ve Brudon 2002)
- Hafif seviyede ön çapraz kapanışa sahip hastalarda (Haas 1961)
- Posterior dişlerin aksiyal eğimlerinin düzeltileceği hastalar (McNamara ve Brudon 1993)

3.4 Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Kontraendikasyonları

Maxillar genişletme yapılması bazı durumlarda kontraendikedir (Ülgen 1993, McNamara ve Brudon 2002, Proffit ve Fields , Basciftci ve Karaman 2002b)

- Hasta kooperasyonu sağlanamayacak vakalar
- Kalp kapakçık problemi veya ateşli romatizmaya sahip hastalara uygulanması gereken damak mukozasında tahriş ve kanama yapabilecek durumlar
- Suturun kemikleştiği vakalar
- Tek dişin çapraz kapanışta olduğu vakalar
- Sagittal ve dikey olarak ileri seviyede iskeletsel uyumsuzluğu olan vakalar
- Openbite, dik mandibula açısı, konveks profile sahip hastalar
- Aşırı iskeletsel sorunu mevcut olup ortognatik cerrahi ihtiyacı olan hastalar

3.5 Komplikasyonlar ve Yan Etkiler

Hızlı üst çene genişletmesi hastalar için kullanması kolay olmayan ve hayat kalitelerini düşürebilecek bir tedavidir. Bu apareyleri kullanan hastaların en belirgin şikayetleri çene, diş, yüz bölgelerindeki basınç ve gerilimdir. Elmacık kemikleri, orbitanın alt kısımları, apikal kemik kaidesi ve burun kemeri bu basınçtan etkilenebilir (Haas 1961, Haas 1965). Vida çevrildikten hemen sonra hissedilen bu basınç birkaç dakikadan saatlere kadar sürebilir. İleri yaş hastalarda bu basınç ağrıya dönüşebilir. Vidanın verdiği kuvvete karşı direnç gösteren maxilla ve çevresindeki yapılar bu ağrının sebebidir. İlerleyen yaş ile birlikte kemikleşen suturlar ağrının diğer bir sebebidir (Melsen 1975).

Tedavi olan hastalarda baş ağrısı veya dönmesi, görme sorunları, burun kanaması, çevre kaslarda ağrı görülebilir. Hastalara ağrı kesici önerilebilir. Ağrının kontrol edilemediği durumlarda tedavi duraklatılabilir.

Aparey boyut olarak büyük ve yer kaplayan bir yapıya sahiptir. Hastalar bu aparey ile yeme, konuşma, ağız hijyenini sağlama gibi konularda sıkıntı yaşayabilir. Bunların yanında bu aparey estetik olarak da hastaya sıkıntı verebilir. Apareyin ağız hijyenini zorlaştırmasından dolayı diş etlerinde kızarma, ağrı, koku, kanama gibi problemler de görülebilir (Vanarsdall 1994).

3.6 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler

Hızlı üst çene genişletmesi için sabit, yarı sabit, diş destekli, doku destekli hem diş hem doku destekli gibi apareyler kullanılabilir. Bu apareylerin tipi vakaya uygun olarak seçilmelidir. Yanlış seçilen apareyler sonucu istenmeyen sonuçlar elde edilebilir. Bu apareylerin hasta tarafından kabul edilebilir, hijyenik, sert ve rijit olması gerekir. Hasta ağzına bantla veya direk yapıştırılarak uygulanabilir. Bu şekilde banded – bonded olarak sınıflandırılır. Bantlı apareylerde vida bantlara lehimlenir. Bonded apareylerde ise vida akrilik içine gömülür (Proffit ve Fields 1993, McNamara ve Brudon 2002). Apareyden beklediğimiz özellikler arasında hijyenik olması, hastayı mümkün olduğu kadar rahatsız etmemesi, uygulaması sökülmesi kolay olması ve sert olması sayılabilir.

Haas apareyinde küçük ve büyük azı dişlere bant uygulanır. Bu bantlar lingual ve bukkalden birbirine lehimlenmiştir. Lingual bölgeden uzatılan teller midpalatal sutur bölgesine doğru uzanır. Orta bölgede bir vida bulunur ve kubbe bölgesinde vida ve telleri kapsayacak şekilde akrilik vardır. Bu apareyde hem diş hem doku desteği hedeflenir (Haas 1961).

Hyrax apareyinde destek olarak 1. Küçük ve büyük azılar kullanılır ve bantlanır. Bu apareyde akrilik bulunmaz. Hyrax vidası dişlerin lingualinden lehimlenerek kullanılır. Laboratuvar ve klinik çalışma az gerektirir. Hijyeniktir ve hastanın tolere etmesi kolaydır (Biederman 1968).

Minne apareyinde 1.büyük ve küçük azılar bantlanır ve destek olarak kullanılır. Akrilik içermez. Vidasında yay bulunur, vida adımı ve yay aktivasyonu ile kuvvet oluşturulur. Dar damak kubbeli hastalarda kullanılabilir (Isaacson ve ark. 1964).

Akrilik cap splint tipi apareyler haas apareyine alternatif olarak tasarlanmıştır. Dişlerin tamamını ve damağı akrilik kaide kaplamaktadır. Bukkal bölgede dişler için boşluk bulunur. Vida için genellikle hyrax vidası kullanılır. Hem diş hem doku destekli bir apareydir. Dişlerin yüzeyi kaplı olduğu için interdijitasyonu kaldırır. Bu sayede mandibular dişlerin kamufajı kendi kendine düzelebilir, maxillanın mandibulayı sınırlaması engellenir. Dişlerin oklüzali akrilikle kaplı olduğu için dikey boyutun artması engellenebilir. Dişleri tüm yüzeylerden sıkıca sardığı için devrilmeyi azaltabilir bu sayede kök rezorbsiyonu azalabilir. Yine devrilmenin azalması ile dikey boyutun artmasını engelleyebilir. Bu apareyin olumsuz özellikleri arasında ise kullanımının ve toleransının hasta açısından zor olması, hijyenik olmaması sayılabilir (Basciftci ve Karaman 2002).

3.7 Vida Döndürme Programı

Yapılan bir araştırmada hızlı üst çene genişletme tedavisinin yüz kemiklerinde deformasyona ve stres birikimine yol açtığı bildirilmiştir. Bu durumun uzun dönemde relapsa neden olabileceği bildirilmiştir. HÜÇG tedavisine sutur ayrılana kadar hızlı ayrıldıktan sonra ise yavaş devam edilmesi önerilmiştir (İseri ve ark 1998). Zimring ve Isaacson (1965), genç yaşlardaki bireylerde günde iki kez 1/4 tur çevirerek başlanmasını önermiştir. 4-5 gün sonunda bu prosedürün günde tek sefer 1/4 tura düşürülmesini tavsiye etmiştir. Bu çalışmada erişkin bireylerde ilk 2 gün günde 2 kez 1/4 tur sonraki 1 hafta günde tek sefer 1/4 tur tedavinin devamında ise iki günde 1 1/4 tur

vida döndürülmesini önermişlerdir. Haas(1961), vidanın ilk gün 5 dakika ara ile 4 çeyrek tur çevrilmesini devamında ise günde 2 çeyrek tur çevrilmesini önermiştir. Biederman(1968) ilk gün 5 dakika aralıklarla 3 çeyrek tur, devamında ise günde 2 çeyrek tur çevrilmesini önermiştir.

3.8 Üst Çene Genişletmesinden Sonra Görülen Nüks ve Uygulanan Pekiştirme Usulleri

Ortodontik olarak yapılan her tedavi eski haline dönmek ister. Bunun olmaması için pekiştirme tedavileri aksatılmamalıdır. Üst çene genişletmesi sonrasında dişler, maxilla ve çevre yapılar eski haline dönmeye çalışır. Bu nükse sebep olan çeşitli faktörler vardır (Timms 1981).

Genetik nüksü etkileyen faktörlerdendir ve değişmesi beklenemez • Üst çene genişlemesi ile maxilla ve dişlerde büyük bir değişim olur. Bu değişime çevre dokular aynı hızda yanıt veremeyebilir. Değişime yeterince hızlı uyum sağlayamayan çevre dokular eski hallerine dönmek isteyecektir (Graber ve ark. 2005).

Hızlı üst çene genişletmesi sonrası oluşan gerginlik ve deformasyon nükse sebebiyet verebilir. Maxilla genişlerken yanak kasları kısalarak tepki verir. Aparent çıkarıldıktan hemen sonra 1-2mm kısalan kaslar bu cevabını 3 aya kadar sürdürebilir (Zimring ve Isaacson 1965). Midpalatal sutur bölgesinde oluşan ödem iyileşirken nükse sebebiyet verebilir. Maxilla genişlerken bir miktar bükülür. Bu bükülme sonucunda yeniden şekillenme ihtiyacı duyan maxilla nükse sebebiyet verebilir (Proffit ve Fields 1993).

Nüksü engellemek için çevresel yapılardaki aktif olan kuvvetlerin etkisinin geçmesini beklemek bu süre içinde ise mevcut yapıyı stabilize etmek gerekir. Dil hariç diğer dokuların bu duruma uyumu 3 ay kadar sürer. Dil için ise bu süre daha uzundur (Zimring ve Isaacson 1965).

Pekiştirme tedavileri için tavsiye edilen zaman 5 hafta ile 5 yıl arasına değişkenlik gösterir. Burada dikkat edilecek nokta kırılan sutur alanında oluşacak yeni bağ dokusudur. Bu bağ dokusu oluşana kadar geçen süre çok önemlidir. HÜÇG sonrası hiç pekiştirme tedavisi yapılmassa 3 hafta içinde %45'e kadar nüks görülebilir. Haas (1980) ise 2-6 ay kadar uygulanan pekiştirme tedavisini önermiştir. Zimring (1965) 5-7 hafta içinde sutur ve çevre dokuların denge haline geçeceğini bildirmiştir. Aksi olarak Timms (1980) 5 yıl sonra bile nüks olabileceğini söylemektedir. Sıklıkla kabul edilen 3-6 aylık bir pekiştirme sürecidir.

Üst çene genişletmesi sonrasında kırılan suturda meydana gelen kemikleşme çok önemlidir. Çalışmalara göre 1 ay sonunda sutural kemikleşmenin sonra erdiği fakat her bölgede eşit oranda mineralizasyon oranına ulaşılmasının 3 ay sürdüğü belirtilmiştir (Ekstrom 1977).

Pekiştirme apareyi olarak apareyin kendisi kullanılabilir. Çeşitli araştırmacılar apareyin 3 aydan 6 aya pekiştirme amaçlı ağızda bırakılmasını tavsiye etmektedir (Biederman 1968). Bu zamandan sonra pasif akrilik plak takılması tavsiye edilmiştir (Christie ve Ruedemann 1967). Pekiştirme süresinin genişletme süresi ile bağlantılı olduğunu söyleyen yazarlar da vardır (Proffit ve Fields 1993).

3.9 Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi

Yapılan bir çalışmada maxillar 1. Molar dişlerin meziobukkal kasp tepeleri ve mandibular 1. Molarların bukkal yüzeyleri arasındaki mesafe bayanlarda 1.2 mm erkeklerde ise 1.6 mm olarak bulunmuştur. Bu bilgi rehber alınarak ve üzerine 2-4 mm nüks payı eklenilerek genişletilecek miktar hesaplanır (Staley ve ark 1985).

3.10 Hızlı Üst Çene Genişletmesi ve Yaş

Hızlı üst çene genişletmesini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerin herbiri kendi içinde ayrı öneme sahiptir fakat yaş faktörü tedaviyi en çok etkileyendir. Hastanın yaşı tedavi başlangıcını, süresini, zorluğunu ve pekiştirme sürecini tek başına etkiler (Graber ve ark. 2005).

Maxiller genişletme zamanı için farklı öneriler verilmiştir. Melsen (1975) midpalatal suturun kemikleştiği vakalarda genişletmenin sıkıntılı olacağını söylemiştir. Bjork (1966) ve ark. yaptığı çalışmaya göre buluş çağında maxillanın transversal gelişimi hızı boy uzamasına paralel hareket etmektedir. Bu araştırmaya göre maxiller genişletme için buluş çağı önemlidir. Franchi ve ark. 2000 buluş çağı atılım döneminde veya bunun hemen öncesi dönemde hızlı üst çene genişletme tedavisine başlanmasını önermişlerdir. Tedaviye erken başlamanın önemli olduğu üzerine bir fikir birliği vardır. Brin (1981) yaptığı hayvan deneyinde genç hayvanlarda sutura verilen kuvvetlere karşı daha belirgin yanıt alındığını bildirmiştir. Hızlı üst çene genişletmeye erken dönemde başlamanın oklüzyonun sağlıklı bir şekilde düzenlenmesi, aktif büyümeden yararlanılması, suturun daha rahat açılması gibi avantajları vardır. Fonksiyonel kaynaklı problemler özellikle erken dönemde tedavi edilmelidir. Böylece bu problem iskeletsel hale dönüşmeden ortadan kaldırılmış olur (McDonald ve Avery 1994). Bu şekilde diş, çene, yüz gibi bölgelerde oluşabilecek kamuflaj ve uyumsuzluklar da tedavi edilmiş olur. Farklı bir çalışmada erken dönemde ve daimi dişlenme döneminde alınan ortopedik sonuçların benzer olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaya göre tedavi daimi dişlenme dönemine kadar ertelenebilir (Sari ve ark. 2003).

Buluş çağını geçen hastalarda farklı görüşler mevcuttur. Bir araştırmada midpalatal suturun kızlarda 18 erkeklerde 21 yaşında kemikleştiği bildirilmiştir (Alpern ve Yurosko 1987). Farklı bir araştırmaya göre 20li yaşlarda sutur kapanmış olarak görülse bile tam kaynaşmamış olabilir ve tedavi denenebilir. Ancak bu vakalarda iskeletsel etkiden çok dentoalveoler etki beklenmelidir (Stuart ve Wiltshire 2003).

Herşey vakaya uygun olarak yapılırsa bile olumsuz sonuçlar alınabilir. Kırılmayan sutur ve genişlemeyen maxilla sonucu aparey sıyrabilir, damağa gömülebilir. Bu tarz vakalarda cerrahi destek alınmalıdır (Timms 1981).

4. SONUÇ

Hızlı üst çene genişletme tedavisi ortodonti pratiğinin değişmez bir parçasıdır. Doğru planlama yapılarak uygulanan hastalarda tedavi süresini ve başarısını artırmaktadır.

KAYNAKÇA

Adkins M.D., Nanda R.S., Currier G.F. (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 97, 194-199.

- Aras K , Ünlü B , Küçükkeleş N. (1998). Rapid Maksiller Ekspansiyon Sonrası Nazofarinksde Oluşan Sefalometrik Değişiklikler, Türk Ortodonti Dergisi, 11(1), 26-29.
- Berlocher W.C., Mueller B.H., Tinanoff N. (1980). The effect of maxillary palatal expansion on the primary dental arch circumference. *Pediatr Dent*, 2, 27-30.
- Biederman W. (1968). A Hygienic appliance for rapid expansion, *Journal of Practical Orthodontics*, 2(2), 67-70.
- Bishara S.E., Staley R.N. (1987). Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;91:3-14.
- Bishara S.E., Burkey P.S., Kharouf J.G. (1994). Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod*, 64, 89-98.
- Bjork A. (1966). Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontol Scand*, 24, 109-127.
- Brin I., Hirshfeld Z., Shanfeld J.L., Davidovitch Z. (1981). Rapid palatal expansion in cats: effect of age on sutural cyclic nucleotides. *Am J Orthod*, 79, 162-175.
- Christie T.E., Ruedemann P.P. (1967). Rapid Separation of the mid-palatal suture, *Journal of Practical Orthodontics*, 1(1), 19-21.
- DiPaolo R.J. (1970). Thoughts on palatal expansion, *Journal of Clinical Orthodontics*, 4(9), 493-497.
- Ekstrom C., Henrikson C.O. (1977). Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod*, 71, 449-455.
- Graber T.M., Vanarsdall J.R.L., Vig K.W.L. (2005). *Orthodontics: Currents Principles and Techniques*. Fourth Edition, St. Louis, Missouri, Elsevier, Mosby.
- Haas A.J. (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture, *Angle Orthodontist*, 31,73-90.
- Haas A.J. (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture, *Angle Orthodontist*, 35(3), 200-217.
- Haas A.J. (1980) Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion, *Angle Orthodontist*, 50, 189-217.
- Isaacson J.A., Murphy T.D. (1964). Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthod*, 34, 143-153.
- King L., Harris E.F., Tolley E.A. (1993). Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 104, 121-131.
- Kutin G., Hawes R.R. (1969). Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, 56, 491-504.
- Larsson E. (2001). Sucking, chewing, and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *Angle Orthod*, 71, 116-119.
- Marshall S.D., Southard K.A. (2005). Early Transverse Treatment. *Seminars in Orthodontics*, 11, 130-139.
- McDonald R.E., Avery D.R. (1994). *Dentistry for the child and adolescent 6th Edition*, United States of America.,Mosby-Year Book Inc.
- McNamara J.A., Brudon W.L. (2002). *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Michigan, Needham Press Inc.
- Melsen B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod.*;68:42-54.
- Mitchell L. (1998). *An introduction to orthodontics*. United States, Oxford University Pres.
- Moyers R.E. (1980). *Handbook of Orthodontics*, . Third edition, United States of America, Year Book Medical Publishers Inc.
- Pinto A.S., Buschang P.H., Throckmorton G.S., Chen P. (2001). Morphological and positional asymmetry of young children with functional unilateral posterior crossbite, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120, 513-520.
- Proffit W.R., Fields H.W. (1993). *Contemporary orthodontics Second edition*, United States of America, Mosby-Year Book Inc.
- Proffit W.R., Fields H.W. (1986). *Contemporary orthodontics*. First edition. St. Louis, The C.V. Mosby Co.

- Sari Z., Uysal T., Usumez S., Basciftci F.A. (2003). Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod*, 73, 654-661.
- Staley R.N., Stuntz W.R., Peterson L.C. (1985). A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod*, 88, 163-169.
- Stuart D.A., Wiltshire W.A. (2003). Rapid palatal expansion in the young adult: time for a paradigm shift? *J Can Dent Assoc*, 69, 374-377.
- Thilander B., Wahlund S., Lennartsson B. (1984). The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod*, 6, 25-34.
- Timms D.J. (1981). Rapid palatal expansion. Chicago., Quintessence Publishing Co.
- Ülgen M. (2000). Anomaliler, Sefalometri, Etyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı, Ortodonti, . İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları.
- Vanarsdall R.L. (1994). Periodontal/orthodontic interrelationships. In *Orthodontics, Current Principles and Techniques*, ed. T.M. Graber and B. F. Swain, Mosby Inc.
- Zachrisson B.U. (1998). Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile, vertical dimension. *J Clin Orthod*; 32, 432-445.
- Zimring J.F., Isaacson R.J. (1965). Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. 3. Forces Present during Retention. *Angle Orthod*, 35, 178-186.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN AKDENİZ DİYETİNE UYUMU VE GIDA BESLENME OKURYAZARLIK DÜZEYİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: GAZİANTEP ÖRNEĞİ

Melike KİRİŞCİ

Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics
ORCID: 0000-0002-4123-6576

Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL

Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics
ORCID: 0000-0001-5170-0523

ÖZET

Bireylerin yaşam koşullarının değiştiği üniversite öğrenciliği dönemi, hem yeni beslenme davranışı edinmeleri hem de bu davranışların ileriki yaşlar için birer alışkanlığa dönüşecek olması nedeniyle önemli bir dönemdir. Akdeniz diyetinin en sağlıklı beslenme modellerinden biri olduğu bilinmektedir. Üniversite öğrencilerinin iyi bir gıda ve beslenme okuryazarı (GBOY) olmaları, beslenme durumlarına ve dolayısıyla sağlıklı olmalarına katkı sağlayabilir. Bu çalışmanın amacı, Gaziantep Hasan Kalyoncu Üniversitesinde öğrenim gören öğrencilerin Akdeniz diyetine uyumunu ve gıda ve beslenme okuryazarlığını araştırmak ve öğrencilerin bu konudaki farkındalıklarını artırmaktır. Gaziantep Hasan Kalyoncu Üniversitesinde eğitim gören, 18 yaş ve üzeri rastgele seçilen 210 gönüllü üniversite öğrencisi ile yüz yüze görüşülerek veriler toplanmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylerin, tanıtıcı bilgileri, beslenme alışkanlıkları soruşturulmuş, antropometrik ölçümleri alınmış, KİDMED (Akdeniz Diyetine Uyum) ölçeği ve GBOY ölçeği uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi Windows ortamında SPSS 24.0 İstatistik Paket Programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmaya dahil edilen öğrencilerin KİDMED puan ortalamaları 4,62(orta seviye) bulunmuştur. GBOY ölçeği bilgi alan boyutu puan ortalaması 8,85 (yetersiz); GBOY ölçeği tutum alan boyutu puan ortalaması 45,51 (sınırlı); GBOY ölçeği davranış alan boyutu puan ortalaması 31,4 (sınırlı) olarak bulunmuştur. Akdeniz diyet kalite indeksleri ile sadece GBOY davranış alan boyutu arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur($p<0.05$). Bu çalışma sonucunda, üniversite öğrencilerinin iyi bir gıda ve beslenme okuryazarı olmadıkları ve Akdeniz diyetine uyumlarının geliştirilmesi gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Üniversite Öğrenciliği, Beslenme, Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı

Assessing University Students' Adherence to the Mediterranean Diet and Food & Nutrition Literacy: A Case Study in Gaziantep

ABSTRACT

During the university studentship phase, characterized by significant changes in living conditions, individuals undergo a pivotal period marked by the acquisition of new eating behaviors that often solidify into lifelong habits. Recognized as one of the healthiest nutritional diets, the Mediterranean diet holds particular relevance.

The cultivation of a robust Food and Nutrition Literacy (FNL) among university students stands poised to enhance their nutritional well-being, thereby positively impacting their overall health. This study aims to assess the adherence to the Mediterranean diet and food & nutrition literacy among students enrolled at Gaziantep Hasan Kalyoncu University while also aiming to enhance their awareness on these subjects. Data were gathered through face-to-face interviews with 210 randomly selected volunteer university students aged 18 and above. The study involved an exploration of participants' introductory information and nutritional habits, anthropometric measurements, and the administration of the KIDMED (Mediterranean Diet Adaptation) scale and FNL scale. Data analysis was conducted using the SPSS 24.0 Statistics Package Program in the Windows environment. The research revealed that the average KIDMED score for the participating students was 4.62, indicating a moderate level of adherence to the Mediterranean diet. In terms of the FNL scale, the average score for the information domain dimension was 8.85, signifying an insufficient level, while the attitude domain dimension scored an average of 45.51, denoting a limited level. Additionally, the average score for the behavior domain dimension of the FNL scale was 31.4, also indicating a limited level. Notably, a positive correlation was identified solely between the indices of Mediterranean diet quality and the size of the FNL behavior domain ($p < 0.05$). The study's findings indicate a notable deficit in food & nutrition literacy among university students, highlighting the need for improvements in their adaptation to the Mediterranean diet.

Keywords: University Studentship, Nutrition, Food & Nutrition Literacy

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE BESLENME BİLGİSİ VE YEME TUTUMU İLE BEDEN ALGISI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yahya ÖZDOĞAN

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Esenboğa Campus

ORCID: 0000-0002-4697-8042

Zehra Nur BEŞLER

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Esenboğa Campus

ORCID: 0000-0001-5289-696X

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinde beslenme bilgisi ve yeme tutumu ile beden algısı arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Araştırma Mart-Mayıs 2023 tarihleri arasında Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nde aktif olarak öğrenim gören 293'ü kadın, 107'si erkek toplam 400 üniversite öğrencisi ile yürütülmüştür. Kişisel Bilgi Formu, Yetişkinler için Beslenme Bilgi Düzeyi (YETBİD) Ölçeği, Beden Algısı Ölçeği (BAÖ), Yeme Tutum Testi (YTT-26) kullanılarak çalışmanın verileri toplanmıştır. Veriler istatistiksel bir program kullanılarak analiz edilmiştir. Bütün istatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Kadınların %88,7'sinin, erkeklerin %94,4'ünün beden algı düzeyinin düşük olduğu bulunmuştur. Cinsiyetler arasında beden algı düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Öğrencilerin %48,8'inin yeme bozukluğuna yatkınlığının yüksek olduğu ve kadınların erkeklere göre yeme bozukluğuna yatkınlığının daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$). Öğrencilerin %76,0'sının beslenme bilgi düzeyinin yüksek olduğu bulunmuştur. Beden algısı ile yeme bozukluğu arasında pozitif yönlü, beslenme bilgi düzeyi ile ise negatif yönlü ilişkilidir ($p < 0,05$). Yeme bozukluğu ile beslenme bilgi düzeyi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır ($p < 0,05$). Bu sebeple, üniversitelerde sağlıklı beslenme konusunda söyleşiler, seminerler ve konferanslar düzenlenmeli; sağlık uzmanları, üniversite öğrencilerinin gerçek dışı beden imajlarına odaklanmalı ve bu endişeleri hafifletmek için çaba sarf etmelidir.

Anahtar Kelimeler: Üniversite öğrencileri, Beslenme Bilgi Düzeyi, Yeme tutumu, Beden Algısı

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITIONAL KNOWLEDGE AND EATING ATTITUDES AND BODY PERCEPTION AMONG UNIVERSITY STUDENTS

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the relationship between body perception, nutrition knowledge level, and the eating attitude in university students. The research was conducted with a total of 400 university students, 293 of whom were female and 107 of whom were male, who were actively enrolled at Ankara Yıldırım Beyazıt University between March and May 2023. The data of the study were collected using the Personal Information Form, Nutrition Knowledge Level for Adults (YETBİD) Scale, Body Image Scale (BAI), Eating Attitude Test

(YTT-26). The data were analyzed with a statistical program. In all statistical tests, the significance level was accepted as $p < 0.05$. The study revealed that 88.7% of women and 94.4% of men had low levels of body perception. There is no significant difference between genders in terms of body perception levels ($p > 0.05$). The study found that 48.8% of the students were more prone to eating disorders, with women being more susceptible than men ($p < 0.05$). It was found that 76.0% of the students had a high level of nutrition knowledge. A positive relationship was observed between body image and eating disorders, along with a negative relationship with the level of nutritional knowledge ($p < 0.05$). A positive relationship was found between eating disorders and the level of nutritional knowledge ($p < 0.05$). For this reason, scientific events and conferences on healthy nutrition should be organized in universities; Health professionals should focus on students' unrealistic body perceptions and make efforts to address their concerns about this issue.

Keywords: University students, Nutrition Knowledge Level, Eating Attitude, Body Perception

1. GİRİŞ

Bir toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan ilerlemesi; bireylerin bedensel, ruhsal, zihinsel ve sosyal yönden güçlü, sağlıklı ve yetenekli olmalarıyla doğrudan ilişkilidir. Toplumu oluşturan bireylerin sağlıklı bir fiziksel ve zihinsel duruma sahip olmalarında, genetik faktörlerin yanı sıra iklim, çevresel koşullar ve beslenme de büyük bir etkisi bulunmaktadır (Baysal, 2011).

Yetişkinlik döneminde sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek, bireylerin çocukluk ve gençlik yıllarında düzenli beslenme alışkanlıkları geliştirmelerine bağlıdır. Üniversite sürecinde yaşam tarzının değişmesi, öğrencilerin beslenme alışkanlıklarını etkileyerek zihinsel, fiziksel durumları ve hatta akademik başarılarını etkileyebilir. Bu nedenle, üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi düzeyinin ve alışkanlıklarının belirlenmesi, uygun öneriler geliştirmek açısından son derece önemlidir (Özütürker ve Özer, 2016)

Beden algısı, bireyin genel olarak kendi bedeninden ve vücudunun farklı bölgelerinden memnuniyet durumunu ifade eder (Grogan, 2016). Modern çağda, sağlıklı bir beden algısı, sadece tıbbi ve biyolojik faktörlerle değil, aynı zamanda kültürel ve sosyal etkenlerle de ilişkilidir. Beden imgesi, fizyolojik ve kültürel bir kimlik olup, giyimden beslenme alışkanlıklarına, günlük hijyen kurallarından egzersize, genel sağlıktan estetik ve kozmetik uygulamalara, çevresel korumadan vücut bakımına kadar geniş bir yelpazede kendini gösteren göstergesel bir nitelik taşır. Sağlıklı beden imgesi, bireyin bu unsurları nasıl algıladığına dair bir perspektifi içerir (Öngören, 2015). Diyet kalitesinin artırılması, dış görünüşle ilişkili sağlık sorunlarının azalmasına ve bireylerin beden algısının olumlu yönde gelişmesine katkı sağlayabilir (Sares-Jáske ve ark., 2017).

Beden algısındaki bozukluklar, genellikle yeme bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olan davranışlarla ilişkilendirilmektedir. Özellikle genç yetişkin kızlar arasında, bireylerin estetik görünüşe verdiği önem "zayıf olmak" ve "güzel olmak" kavramlarıyla sık sık ilişkilendirilir. Bu algı, sağlıklı ve doğru olmayan beslenme

uygulamalarına yönlendirerek çeşitli yeme bozukluklarının ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilir (Uskun & Şabaplı, 2013).

Bireyin beden algısı, kendine saygı ve güvenin oluşmasında önemli bir rol oynar. Beden algısı ve bedene duyulan saygı birbiriyle paraleldir. Bu algılar dönemsel olarak çeşitli etkenlerden etkilenebilir. Özellikle üniversiteye geçiş dönemi, bireyin ailesinden ayrı yaşamaya başladığı ve yetişkinliğe adım attığı bir dönemdir. Bireylerin sağlıklı bir birey olarak yetişmeleri için beden algısının önemi büyük bir gerekliliktir. Bu nedenle, bireyin gelecekteki yaşamına önemli etkileri olabilecek beden algısı ve beden saygısı düzeylerinin belirlenmesi önemlidir (Başkara, 2002).

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinde beslenme bilgisi ve yeme tutumu ile beden algısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmek amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Yöntem

Bu çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Merkez Külliyesinde öğrenimini sürdüren öğrencileri kapsamaktadır. Araştırma, Mart-Mayıs 2023 tarihleri arasında araştırmaya katılmaya gönüllü ve 18-25 yaş aralığındaki 293'ü kadın, 107'si erkek toplam 400 üniversite öğrencisi ile tamamlanmıştır. Yeme bozukluğu olan bireyler, herhangi bir psikolojik rahatsızlığı olan bireyler, beslenme ve diyetetik bölümü öğrencileri ve beslenme eğitimi almış öğrenciler çalışmadan dışlanmıştır.

Bu çalışmaya katılan bireylere araştırmacılar tarafından hazırlanan 4 bölümden (sosyodemografik özellikler, YEDBİD ölçeği, beden algısını belirlemek için Beden Algısı Ölçeği ve yeme davranışını değerlendirmek için Yeme Tutum Testi-26 (YTT-26) oluşan anket formu uygulanmıştır.

Araştırmacı, katılımcıların bireysel özelliklerini belirlemek için tasarlanmış olan kişisel bilgi formunu kullanmıştır. Öğrencilerin yaşını, cinsiyetini, boyunu, vücut ağırlığını, eğitim seviyesini gibi sorgulayan bir anket formudur.

Katılımcıların beden kütle indeksleri (BKİ), vücut ağırlığının kilogram cinsinden boy uzunluğunun metre cinsinden bölünmesiyle hesaplanmış ve elde edilen veriler, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO, 2020) sınıflandırmasına göre analiz edilmiştir, Tablo 2.1.'de yer almaktadır.

Tablo 2.1. Dünya Sağlık Örgütüne göre BKİ Sınıflaması

Sınıflandırma	BKİ (kg/m ²)
Zayıf düşük ağırlıklı	<18.50
Normal	18.50-24.99
Fazla kilolu (Pre-obez)	25.00-29.99
Şişman (Obes)	≥ 30.00

Yetişkinlerin beslenme bilgi düzeyini ölçmek, bilgilerinin geçerlilik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla Batmaz (2018) tarafından Yetişkinler için Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği (YETBİD) geliştirilmiştir. YETBİD ölçeğinin formu besin-sağlık ilişkisini sorgulayan 20 önermeden ve besin tercihlerini sorgulayan 12 önermeden oluşmaktadır. YETBİD puanlama sistemi 4 = kesinlikle katılıyorum, 3 = katılıyorum, 2 = ne katılıyorum ne katılmıyorum, 1 = katılmıyorum, 0 = kesinlikle katılmıyorum şeklinde belirlenmiştir. Temel beslenme puanı 45'in altında olan katılımcıların bilgi düzeyi zayıftır ve alınabilecek en yüksek puan 80'dir. Besin tercihi puanı 30'un altında olan katılımcıların bilgi düzeyi düşüktür ve alınabilecek en yüksek puan 48'dir.

Beden algılarını belirlemek amacıyla, 1953 yılında Secord ve Jourard tarafından geliştirilen Beden Algısı Ölçeği (BAÖ) kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması ise 1993 yılında Hovardaoğlu tarafından gerçekleştirilmiştir. Bireylerin vücutlarındaki çeşitli bölgelerle ilgili memnuniyet düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanılan bu ölçek, toplamda 40 sorudan oluşmaktadır. Ölçek, her bir maddenin değerlendirilmesi için 5'li Likert tipinde tasarlanmış olup, her madde için "hiç beğenmiyorum", "beğenmiyorum", "kararsızım", "beğeniyorum" ve "çok beğeniyorum" gibi seçenekleri içermektedir.

Garner ve Garfinkel tarafından 1979 yılında geliştirilen Yeme Tutum Testi-40, riskli yeme tutumlarını incelemek amacıyla ortaya çıkmış ve daha sonra 1982'de Garner, Olmsted, Bohr ve Garfinkel tarafından revize edilerek 26 soruluk kısa bir form haline getirilmiştir. Bu testin Türkçe uyarlaması ise 1989 yılında Savaşır ve Erol tarafından yapılmıştır. Yeme tutumlarında bozulmaya işaret eden puanlar, ölçekten alınan 20 ve üzeri puanlardır, ve bu ölçekte alınabilecek en yüksek puan 120'dir.

Tüm veriler istatistiksel bir program aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen sürekli değişkenlerin istatistikleri, ortalama, standart sapma, minimum (min) ve maksimum (max) değerleriyle sunulmuştur. Kategorik değişkenler ise sayı (n) ve yüzde/oran (%) değerleriyle ifade edilmiştir. Nominal verilerin karşılaştırılmasında Pearson Chi Square testi tercih edilmiştir. Sayısal veriler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek içinse normal dağılmayan veriler için Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Bütün istatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

2.2. Bulgular

Katılımcıların 293'ü (%73,3) kadın; 107'si (%26,8) erkektir. Katılımcıların 18'i (%4,5) 19, 10'u (%2,5) 20, 63'ü (%15,8) 21, 79'u (%19,8) 22, 111'i (%27,8) 23, 43'ü (%10,8) 24, 76'sı (%19) 25 yaşındadır.

Katılımcıların eğitim durumu incelendiğinde; 366'sının (%91,5) yüksek okul/lisans ve 34'ünün (%8,5) yüksek lisans öğrencisi olduğu görülmüştür.

Tablo 2.2. Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	293	73,3
	Erkek	107	26,8
Eğitim durumu	Yüksekokul/Lisans öğrencisi	366	91,5
	Yüksek lisans öğrencisi	34	8,5
Yaş	19	18	4,5
	20	10	2,5
	21	63	15,8
	22	79	19,8
	23	111	27,8
	24	43	0,8
	25	76	19

Tablo 2.3’de katılımcıların BKİ sınıflandırması değerlendirildiğinde, katılımcıların %5,3’ünün zayıf, %81,5’inin normal, %12,3’ünün pre-obez ve %1’inin obez olduğu bulunmuştur. Kadınların %6,8’inin zayıf, %83,3’ünün normal, %8,5’inin pre-obez ve %1,4’ünün obez olduğu bulunurken; erkeklerin %0,9’unun zayıf, %76,6’sının normal, %22,4’ünün pre-obez olduğu bulunmuştur. Erkeklerde obez birey bulunmamaktadır.

Tablo 2.3. Katılımcıların BKİ sınıflandırması dağılımları

BKİ Değeri	Kadın		Erkek		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
<18,5 (Zayıf)	20	6,8	1	0,9	21	5,3
18,5-24,9 (Normal)	244	83,3	82	76,6	326	81,5
25-29,9 (Pre-Obez)	25	8,5	24	22,4	49	12,3
>30 (Obez)	4	1,4	0	0	4	1
Toplam	293	100	107	100	400	100

Tablo 2.4’de katılımcıların YETBİD, BAÖ ve YTT-26 ölçek puan ortalamaları verilmiştir. YETBİD’den alınan min değer 26, max değer 80 ve ortalama puan ise $50,08 \pm 8,03$ ’tür. BAÖ’den alınan min değer 40, max değer 200 ve ortalama puan ise $108,20 \pm 23,17$ ’dir. YTT-26’den alınan min değer 0, max değer 75 ve ortalama puan ise $19,75 \pm 15,64$ ’tür.

Tablo 2.4. Katılımcıların Ölçek (YETBİD, BAÖ, YTT-26) Puanlarının Dağılımları

	Cinsiyet	n	$\bar{x} \pm SS$	min	max
YETBİD	Kadın	293	$49,86 \pm 8,01$	26	76
	Erkek	107	$50,69 \pm 8,10$	33	80
	Toplam	400	$50,08 \pm 8,03$	26	80
BAÖ	Kadın	293	$109,67 \pm 23,6$	40	200
	Erkek	107	$104,17 \pm 21,55$	48	200
	Toplam	400	$108,20 \pm 23,17$	40	200
YTT-26	Kadın	293	$18,85 \pm 15,25$	0	75
	Erkek	107	$22,21 \pm 16,49$	0	75
	Toplam	400	$19,75 \pm 15,64$	0	75

Tablo 2.5’de ölçek sınıflandırmalarının cinsiyete göre dağılımı verilmiştir. Katılımcıların %90,3’ü düşük beden algısına sahipken, %9,8’inin yüksek beden algısı vardır. Kadınların %88,7’si düşük beden algısına sahipken, %11,3’ü yüksek beden algısına sahiptir. Erkeklerin %94,4’ü düşük beden algısına sahipken, %5,6’sı yüksek beden algısına sahiptir. Yapılan ki-kare testi sonucuna göre cinsiyetler arasında beden algı düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Wardle ve Cooke’un yaptığı çalışmada (2005), kızların beden memnuniyetsizliğinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Göksan (2007) ise çalışmasında kız ve erkek öğrencilerin sırasıyla % 63,7 ve % 49 oranında beden memnuniyetsizliği yaşadıklarını belirlemiştir. Katılımcıların %51,2’sinin yeme bozukluğuna yatkınlığı düşük; %48,8’inin yeme bozukluğuna yatkınlığı yüksektir. Kadınların %54,3’ünün yeme bozukluğuna yatkınlığı düşük, %45,7’sinin yeme bozukluğuna yatkınlığı yüksektir. Erkeklerin %43’ünün yeme bozukluğuna yatkınlığı düşük; %57’sinin yeme bozukluğuna yatkınlığı yüksektir. Kadınların yeme bozukluğuna yatkınlığı erkeklere kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Kadioğlu ve Ergün’ün (2015) yaptığı çalışmada ise, yeme tutumunda cinsiyet faktörünün belirleyici olmadığı bildirilmiştir. Katılımcıların %76’sının beslenme bilgi düzeyi yüksek, %24’ünün beslenme bilgi düzeyi düşüktür. Katılımcıların cinsiyetlerine göre beslenme bilgi seviyelerinin kıyaslanmasında cinsiyetler arasında farklılık yoktur ($p>0,05$). Atasoy ve Güngör (2022), üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada kadın öğrencilerin beslenme bilgi düzeylerinin erkek öğrencilerden daha iyi olduğunu bulmuşlardır ($p<0,05$). Bu durumun nedeninin kadın katılımcıların beslenme ve diyet konularına daha ilgili olması olarak gösterilmiştir (Atasoy ve Güngör, 2022).

Tablo 2.5. Ölçek Sınıflandırmalarının Cinsiyete Göre Dağılımı

BAÖ								
Cinsiyet	Düşük		Yüksek		Toplam		Test	p
	n	%	n	%	n	%	χ^2	
Kadın	260	88,7	33	11,3	293	73,3	2,849	0,091
Erkek	101	94,4	6	5,6	107	26,7		
Toplam	361	90,3	39	9,8	400	100		
YTT-26								
	Yeme Bozukluğu Açısından Riskli		Yeme Bozukluğu Açısından Risksiz		Toplam		Test	p
	n	%	n	%	n	%	χ^2	
Kadın	159	54,3	134	45,7	293	73,3	3,988	0,046
Erkek	46	43	61	57	107	26,7		
Toplam	205	51,2	195	48,8	400	100		
YETBİD								
	Beslenme Bilgi Düzeyi Düşük		Beslenme Bilgi Düzeyi Yüksek		Toplam		Test	p
	n	%	n	%	n	%	χ^2	
Kadın	71	24,2	222	75,8	293	73,3	0,032	0,857
Erkek	25	23,4	82	76,6	107	26,7		
Toplam	96	24	304	76	400	100		

Tablo 2.6’da ölçek puanları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, BAÖ puanlarıyla YTT-26 ölçeği arasında anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır ($p<0,05$). Yeme bozukluğuna olan eğilim, beden algısı arttıkça artmaktadır. Özenoğlu ve ark. (2021), üniversite öğrencileri arasında yeme bozukluğu ve beden algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Fazla kilolu olduğunu düşünen öğrenciler arasında, bedenini normal olarak algılayanlara kıyasla yeme bozukluğu daha sık gözlemlenmiştir. BAÖ puanlarıyla YETBİD ölçeği arasında negatif yönlü bir ilişki vardır ($p<0,05$). Beden algısı yükseldikçe beslenme bilgi düzeyi azalmaktadır. Özgür ve Uçar (2020) üniversitede öğrenim gören kız öğrenciler üzerinde yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin beslenme bilgi düzeylerinin ve beden algılarının düşük olduğu görülmüştür. Ancak beden algısı ile beslenme bilgi düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Özgür ve Uçar, 2020). YTT-26 puanlarıyla YETBİD ölçeği arasında anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır ($p<0,05$). Yeme bozukluğuna yatkınlık arttıkça beslenme bilgi düzeyi artmaktadır. Üniversite öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir çalışma, beslenme ve diyetetik bölümü öğrencilerinin diğer öğrencilere kıyasla daha fazla diyet kısıtlamasına sahip olduğunu göstermiştir. Ancak, yeme bozukluğu tanısı açısından her iki grup arasında belirgin bir fark bulunmamaktadır (Korinth ve ark., 2010).

Tablo 2.6. Ölçek Puanları Arasındaki İlişki

	YTT-26		YETBİD		BAÖ	
	s	p	s	p	s	p
BAÖ	0,119	0,009	-0,244	0,000	-	-
YETBİD	-0,244	0,000	-	-	-0,244	0,000
YTT-26	-	-	-0,244	0,000	0,119	0,009

s: Spearman Korelasyon Analizi p: Sig. (1-tailed)

3. SONUÇ

- Bozulmuş yeme alışkanlıklarına sahip bireylerin, normal yeme alışkanlıklarına sahip olanlara göre daha olumsuz bir beden algısına sahip oldukları ifade edilebilir.
- Bu durumun yanı sıra, bozulmuş yeme alışkanlıklarına sahip bireylerin, normal yeme alışkanlıklarına sahip olanlara göre daha düşük bir benlik saygısına sahip oldukları bulgusuna da ulaşılmıştır.
- Bu sebeple, üniversitelerde sağlıklı beslenme konusunda söyleşiler, seminerler ve konferanslar düzenlenmeli; sağlık uzmanları, üniversite öğrencilerinin gerçek dışı beden imajlarına odaklanmalı ve bu endişeleri hafifletmek için çaba sarf etmelidir.

KAYNAKÇA

Atasoy, S., & Güngör, A. E. (2022). Üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi düzeyi ve obezite durumunun değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 16(2), 340-349.

Başkara, S. V. (2002). Özsaygının bazı değişkenler açısından incelenmesi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Batmaz, H., & Güneş, E. (2018). Yetişkinler için beslenme bilgi düzeyi ölçeği geliştirilmesi ve geçerlik-güvenirlilik çalışması. Marmara Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Baysal, A. (2011). Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi. 21.Baskı.
- Garner, D. M., Olmsted, M. P., Bohr, Y., & Garfinkel, P. E. (1982). The eating attitudes test: psychometric features and clinical correlates. *Psychological medicine*, 12(4), 871-878.
- Göksan, B. (2007). Ergenlerde beden imajı ve beden dismorfik bozukluğu. Uzmanlık Tezi. İstanbul: Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Psikiyatri Kliniği.
- Grogan, S. (2021). *Body image: Understanding body dissatisfaction in men, women and children*. Routledge.
- Hovardaoğlu, S. (1993). Vücut algısı ölçeği. *Psikiyatri, Psikoloji, Psikofarmakoloji (3P) Dergisi*, 1(1), 26.
- Kadıoğlu, M., & Ergün, A. (2015). Üniversite Öğrencilerinin Yeme Tutumu, Öz-Etkililik ve Etkileyen Faktörler. *Journal of Marmara University Institute of Health Sciences*, 5(2).
- Korinth, A., Schiess, S., & Westenhoefer, J. (2010). Eating behaviour and eating disorders in students of nutrition sciences. *Public health nutrition*, 13(1), 32-37.
- Öngören, B. (2015). Sosyolojik Açıdan Sağlıklı Beden İmgesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 16(34), 25-45.
- Özenoğlu, A., Beyza, G. Ü. N., Karadeniz, B., Fatma, K. O. Ç., Bilgin, V., Bembeyaz, Z., & Saha, B. S. (2021). Yetişkinlerde beslenme okuryazarlığın sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumlar ve beden kütle indeksi ile ilişkisi. *Life Sciences*, 16(1), 1-18.
- Özgür, M. & Uçar, A. (2020). Üniversitede eğitim gören kız öğrencilerde sosyal medya bağımlılığı ve beden algısı ile beslenme bilgi düzeylerinin karşılaştırılması . *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi* , 9 (2) , 46-54 .
- Özütürker, S., & Özer, B. K. (2016). Erzincan üniversitesi öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ve antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 63-74.
- Sares-Jäske, L., Knekt, P., Lundqvist, A., Heliövaara, M., & Männistö, S. (2017). Dieting attempts modify the association between quality of diet and obesity. *Nutrition Research*, 45, 63-72.
- Savaşır, I. (1989). Erol N. Yeme tutumu testi: Anoreksiya nevroza belirtileri indeksi. *Psikoloji Dergisi*, 7(23), 19-25.
- Secord, P. F., & Jourard, S. M. (1953). The appraisal of body-cathexis: body-cathexis and the self. *Journal of consulting psychology*, 17(5), 343.
- Uskun, E., & Şabaplı, A. (2013). Lise Öğrencilerinin Beden Algıları ile Yeme Tutumları Arasındaki İlişki. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 12(5).
- Wardle, J., & Cooke, L. (2005). The impact of obesity on psychological well-being. *Best practice & research clinical endocrinology & metabolism*, 19(3), 421-440.
- World Health Organization (WHO). A healthy lifestyle - WHO recommendations. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>. Erişim tarihi: 7 Kasım 2023.

BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ 1. VE 4.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BESLENME TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Yahya ÖZDOĞAN

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Esenboğa Campus

ORCID: 0000-0002-4697-8042

Zehra Nur BEŞLER

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Esenboğa Campus

ORCID: 0000-0001-5289-696X

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Beslenme ve Diyetetik Bölümü 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin beslenme tutum ve davranışlarının incelenmesidir. Araştırma Ocak-Haziran 2023 tarihleri arasında Beslenme ve Diyetetik bölümünde öğrenim gören 1.sınıflardan 91 ve 4.sınıflardan 98 olmak üzere toplamda 189 öğrenci ile yürütülmüştür. Sosyodemografik özelliklerin ve antropometrik ölçümlerin sorgulandığı form, Sağlıklı Beslenmeye İlişkin Tutum Ölçeği ve Besin Tüketim Sıklığı Formu kullanılarak veriler toplanmıştır. Veriler istatistik programı ile analiz edilmiştir. Tüm istatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir. Araştırmaya katılan 1.sınıfların %85.7'si kadın, %14.3'ü erkek; 4.sınıfların ise %87.8'si kadın, %12.2'si erkektir. Öğrencilerin BKİ ortalaması değerlendirildiğinde 1.sınıfların 21.41 ± 3.51 kg/m², 4.sınıfların ise 21.26 ± 2.16 kg/m²'dir. 1.sınıf ve 4.sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumlarının yüksek olduğu bulunmuştur (sırasıyla %71.1 ve %72.4). Sağlıklı beslenmeye ilişkin tutum ölçeğinde 4.sınıfların 1.sınıflara göre beslenme hakkında bilgi ve olumlu beslenme alt boyut puanlarının daha yüksek, beslenmeye yönelik duygu ve kötü beslenme alt boyutlarının ise daha düşük olduğu bulunmuştur. Besin tüketim sıklıkları değerlendirildiğinde 4.sınıfların 1.sınıflara göre yağlı peynir, kuru soğan, turuncgil, kuru meyve, tam buğday ekmeği, bitki çayı, zeytinyağı, pekmez tüketiminin daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Margarin, cips, hazır meyve suyu ve kolalı içecek tüketimlerinin 4.sınıfların 1.sınıflara göre daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Lisans eğitiminin sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumlarda farklılık oluşturmadığı ancak doğru besin tercihleri ve beslenme alışkanlıkları kazanılmasında etkili olduğu söylenebilir. Bu bulguları desteklemek için daha kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Diyetetik, Sağlıklı Beslenme, Beslenme Durumu, Tutum

INVESTIGATION OF NUTRITIONAL ATTITUDES AND BEHAVIORS OF 1ST AND 4TH GRADE STUDENTS OF NUTRITION AND DIETETICS DEPARTMENT

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the nutritional attitudes and behaviors of 1st and 4th grade students of the Department of Nutrition and Dietetics. The research was conducted between January and June 2023 with a

total of 189 students, 91 from the 1st grade and 98 from the 4th grade, studying in the Department of Nutrition and Dietetics. Data were collected using a form for questioning sociodemographic characteristics and anthropometric measurements, the Attitude Scale towards Healthy Nutrition, and the Food Consumption Frequency Form. The data were analyzed with a statistical program. In all statistical tests, the significance level was accepted as $p < 0.05$. 85.7% of the first-year students participating in the research were female, and 14.3% were male; 87.8% of fourth-year students are women, and 12.2% are men. When the students' average BMI is evaluated, it was 21.41 ± 3.51 kg/m² for 1st-year students and 21.26 ± 2.16 kg/m² for fourth-year students. It was found that the majority of first-year and fourth-year students had high attitudes towards healthy nutrition (71.1% and 72.4% respectively). In the attitude scale towards healthy nutrition, it was found that fourth-year students had higher scores in the knowledge about nutrition and positive nutrition subscales, and lower scores in the feelings about nutrition and malnutrition subscales than the first-year students. When food consumption frequencies were evaluated, it was determined that the consumption of fatty cheese, onion, citrus fruits, dried fruits, whole wheat bread, herbal tea, olive oil, and molasses was higher in fourth-year students than in first-year students ($p < 0.05$). It was found that the consumption of margarine, chips, ready-made fruit juice, and cola drinks was lower in fourth-year students than in first-year students ($p < 0.05$). It can be said that undergraduate education does not make a difference in attitudes towards healthy nutrition, but it is effective in gaining correct food preferences and eating habits. Further comprehensive studies are needed to corroborate these findings.

Keywords: Dietetics, Healthy Nutrition, Nutritional Status, Attitude

1. GİRİŞ

Beslenme, bireyin uzun süreli sağlıklı yaşam, büyüme ve gelişme için elzem besin öğelerini alarak bunları vücudunda etkili bir şekilde kullanma sürecidir (Alphan, 2013). Yaşamı sürdürmek ve sağlığı korumak için 50'ye yakın besin elementine ihtiyaç olduğu ve bu besinlerden günlük ne kadar alınması gerektiği kanıtı dayalı araştırmalarla belirlenmiştir (TUBER, 2016). Bu maddelerden herhangi biri alınmadığında veya gereğinden az alındığında büyüme ve gelişme geriler ve sağlık bozulur (Yılmaz ve Özkan, 2007). Sağlıklı beslenme deyimi sağlığın korunması, geliştirilmesi ve kronik hastalıkların riskini azaltmaya yönelik beslenme şekli olarak algılansa da sağlıklı beslenme yalnızca bundan ibaret değildir (Baysal, 1988). Sağlıklı beslenme, temelde kişinin enerji ihtiyacını karşılayarak ideal kilosunu korumasını sağlayan, tüm gerekli makro ve mikro besin öğelerini içeren yeterli ve dengeli bir beslenme biçimidir. Başka bir deyişle, sağlıklı beslenme, vücudun ihtiyaç duyduğu besinleri optimum miktarlarda almayı ve korunması gereken ideal kiloyu sürdürmeyi içerir (Alphan, 2013).

Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğrencileri, toplum sağlığını koruma ve iyileştirme amacıyla eğitim almaktadır. Öğrencilerin aldıkları eğitim sonrasında sağlıklı beslenmeye karşı bilgi düzeyleri ve tutumları artmaktadır (Alkan, 2019). İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde

eğitim gören toplam 204 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmaya göre, beslenme okuryazarlık düzeyi en yüksek olan sınıf %80,6 ile ikinci sınıflar olarak belirlenmiştir. Sınıflar arasında beslenme okuryazarlığı düzeylerinin dağılım oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu bağlamda, birinci sınıfların beslenme okuryazarlığı düzeyi yeterli olma oranları (%50), ikinci sınıflardan (%80,6) ve 4. sınıflardan (%76,8) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük olarak tespit edilmiştir (Özüpek ve Arslan, 2021). Beslenme tutumu üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğrencileri üzerine yapılan bir çalışmada, birinci sınıf öğrencilerinin öğün atlamada (%42) daha fazla eğilim gösterdiği, dördüncü sınıf öğrencilerinin ise sabah öğününü atlamada (%36) daha yüksek bir orana sahip olduğu belirlenmiştir. Her iki sınıfta da öğrencilerin çoğunluğunun ara öğün yaptığı, en çok meyve ve kuruyemiş tercih ettiği tespit edilmiştir. Besin tüketim sıklıkları değerlendirildiğinde, dördüncü sınıfların süt ve süt ürünleri grubunu, et grubunu, meyve ve sebze grubunu, posa açısından zengin tahılları daha sık tükettiği, ancak basit karbonhidrat kaynaklarını, işlenmiş etleri, şekerli ve yağlı besinler grubunu ve hazır içecekleri tüketim sıklığının birinci sınıf öğrencilerinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, diyetisyen ve diyetisyen adaylarının beslenme eğitimi alan öğrencilerin et ve süt ürünlerini daha sık tükettiği, beslenme eğitimi almayan öğrencilerin ise yağ grubundaki besinleri daha çok tercih ettiği bir başka çalışmada ortaya konulmuştur (Akyüz, 2021; Ünal, 2019).

Bu çalışmada, Beslenme ve Diyetetik bölümü birinci ve dördüncü sınıflarda beslenme tutum ve davranışlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Yöntem

Bu çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi beslenme ve diyetetik bölümünde öğrenim gören öğrencileri kapsamaktadır. Araştırma, Ocak-Haziran 2023 tarihleri arasında araştırmaya katılmaya gönüllü ve 91'i 1.sınıf, 98'si 4.sınıf toplam 189 üniversite öğrencisi ile tamamlanmıştır.

Araştırmanın verileri üç bölümden oluşan anket formu ile toplanmıştır. Genel bilgiler, sağlık durumu, antropometrik ölçümler ve beslenme alışkanlığı bilgilerini sorgulayan 22 sorudan oluşan anket formu, Besin Tüketim Sıklığı Formu ve 21 sorudan oluşan Sağlıklı Beslenmeye İlişkin Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

Genel bilgiler bölümünde, yaş, cinsiyet, öğrenim gördüğü sınıf, şu anda nerede kaldığının yer aldığı 4 sorudan oluşmaktadır. Beslenme alışkanlıkları bölümünde günde kaç öğün beslenildiği, ara öğün yapılıp yapılmadığı, öğün atlama sebebi, günde kaç ara öğün yapıldığı, uyguladığı bir diyet olup olmadığı, supplement kullanımı sorgulanmaktadır. Antropometrik ölçüm olarak bireyin boy uzunluğu ve vücut ağırlığı sorgulanmıştır. Katılımcıların beden kütle indeksi (BKİ)'leri kilogram cinsinden vücut ağırlığının metre cinsinden boy uzunluğuna bölünmesi ile hesaplanmış ve veriler Tablo 1'deki Dünya Sağlık Örgütü'nün sınıflamasına göre değerlendirilmiştir (WHO, 2023).

Tablo 2.1. Dünya Sağlık Örgütüne göre BKİ Sınıflaması

Sınıflandırma	BKİ (kg/m ²)
Zayıf	<18.50
Normal	18.50-24.99
Fazla kilolu	25.00-29.99
Şişman (Obez)	≥ 30.00

Besin tüketim sıklığı, besin veya besin gruplarının ne sıklıkta ve hangi miktarlarda tüketildiğini belirlemek için gün, hafta veya ay bazında ölçülen bir yöntemdir. Bu yöntem, beslenme alışkanlıkları ile hastalık riski arasındaki ilişkileri değerlendirmek için sıkça kullanılır. Besin tüketim sıklığı formu, amaç doğrultusunda farklı şekillerde hazırlanabilir. İsteğe bağlı olarak, tek tek besinler veya besin özelliklerine göre (tam süt, yarım yağlı süt, yağsız süt vb.) ayrıntılı bir şekilde düzenlenebilir. Bu çalışmada, bireylerin son bir ay içindeki besin tüketim sıklıkları, 31 madde içeren besin tüketim sıklığı kayıt formu kullanılarak ‘her öğün’, ‘her gün’, ‘haftada 1-2 kez’, ‘haftada 3-4 kez’, ‘haftada 5-6 kez’, ‘15 günde 1 kez’, ‘ayda 1 kez’ ve ‘hiç’ ifadeleriyle gruplandırılarak kaydedilmiştir.

Bireylerin sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumunu değerlendirmek için Sağlıklı beslenmeye ilişkin tutum ölçeği (SBİTÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek 21 maddelik bireyin kendi beslenmesini değerlendiren bir ölçektir. Maddeler, bireylerin besinler ve beslenme konularındaki davranışlarını araştırmaya yöneliktir. Ölçek, 2019 yılında Tekkurşun Demir ve Cicioğlu tarafından geliştirilip uyarlanmıştır.

Tüm veriler istatistik programı ile analiz edilmiştir. Elde edilen sürekli değişkenlerin istatistikleri, ortalama (\bar{X}), standart sapma (SS), minimum ve maksimum değerleri ile ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler ise sayı (n) ve yüzde/oran (%) değerleri ile gösterilmiştir. Tanımlayıcı verilerde frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Nominal verilerin karşılaştırılmasında Pearson Chi Square testi uygulanmıştır.

2.2. Bulgular

Araştırmaya katılan 1.sınıfların %85,7’si kadın, %14,3’ü erkek; 4.sınıfların ise %87,8’si kadın, %12,2’si erkektir. Öğrencilerin ikamet durumları incelendiğinde, 1.sınıfların %49,5’inin, 4.sınıfların ise %55,1’inin ailesiyle birlikte yaşadığı bulunmuştur. Kronik rahatsızlık durumuna bakıldığında, 1.sınıfların %91,2’sinin, 4.sınıfların %85,7’sinin kronik rahatsızlığı olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 2.2. Öğrencilerin Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı

Özellikler	1.Sınıf (n=91)		4. Sınıf (n=98)	
	Sayı (n)	%	Sayı (n)	%
Cinsiyet				
Kadın	78	85,7	86	87,8
Erkek	13	14,3	12	12,2
İkamet durumu				
Ailemle	45	49,5	54	55,1
Evde tek başıma	1	1,1	4	4,1
Evde arkadaşlarımla	13	14,3	17	17,3
Yurtta	30	33,0	23	23,5
Akrabalarımın yanında	2	2,2	0	0,0
Kronik rahatsızlık durumu				
Yok	83	91,2	84	85,7
Var	8	8,8	14	14,3

Tablo 2.3’de öğrencilerin BKİ sınıflandırmasındaki dağılımları verilmiştir. 1. sınıflardan 10 kişi (%11) zayıf, 71 kişi (%78) normal, 8 kişi (%8,8) hafif şişman ve 2 kişi (2,2) obez kategorisine girmektedir. 4. sınıflardan ise 10 kişi (%10,2) zayıf, 84 kişi (%85,7) normal, 4 kişi (%4,1) hafif şişman kategorisine girmektedir. 4. sınıflarda obez kategorisine giren kişi bulunmamaktadır. Çavunç Altay (2023) çalışmasında, birinci sınıf öğrencilerin %18,1’inin zayıf, %75’inin normal ve %6,8’inin fazla kilolu olduğunu, dördüncü sınıf öğrencilerin %20’sinin zayıf, %71,1’inin normal, %8,9’unun fazla kilolu olduğunu bulmuştur. Beslenme ve Diyetetik bölümü öğrencileri genellikle beslenme konusunda bilgi sahibi olan ve sağlıklı yaşam konularında eğitim alan bireyler olması bu yüzdeler arası farkı açıklayabilir (Çavunç Altay, 2023).

Tablo 2.3. Öğrencilerin BKİ sınıflandırması dağılımları

BKİ dağılımları	1. Sınıf		4. Sınıf	
	n	%	n	%
Zayıf	10	11,0	10	10,2
Normal	71	78,0	84	85,7
Hafif şişman	8	8,8	4	4,1
Obez	2	2,2	0	0,0
Toplam	91	100,0	98	100,0

Tablo 2.4’de öğrencilerin sınıflara göre beslenme alışkanlıklarına ait bilgiler gösterilmiştir. Ana öğün atlama durumu sorgulanırken 91 kişinin katıldığı 1. sınıfların %37,4’ü, 98 kişinin katıldığı 4. sınıfların %24,5’i ‘‘Evet’’ yanıtını vermiştir. 1. ve 4. sınıfların en çok atladığı ana öğünün öğle öğünü, en az atladıkları öğünün akşam öğünü olduğu görülmüştür. Ara öğün atlama durumuna bakıldığında ise 1. sınıfların %57,1, 4. sınıfların %50’si ‘‘Evet’’ yanıtını vermiştir. En çok atlanılan ara öğün iki grupta da kuşluk, en az atlanılan ara öğün iki grupta da öğle öğünü olmuştur. Altı seçeneğin sunulduğu öğün atlama nedeni sorusunda 1. sınıfların en çok seçtikleri

neden %37,2 ile “Canım istemediği için” ve en az seçtikleri neden %9,3 ile “Diğer” seçeneği olmuştur. 4. sınıflar değerlendirildiğinde ise en çok seçilen neden %34,1 ile “Zaman bulamadığım için” ve en az seçilen neden %5,5 ile “Diğer” seçeneği olmuştur. Vançelik ve ark. (2007), öğrenciler arasında en yaygın atlanan öğünün %40,5 ile kahvaltı olduğunu saptamıştır. Diğer bir çalışma olan Zemzemoğlu ve ark.’larının (2019) araştırmasında, sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin %96’sının öğün atlama eğiliminde olduğu ve bu durumun en fazla %67 oranında öğle öğünü atlamakla ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Öğrencilerin öğün atlama eğiliminde olmasının temel nedenlerinin, öğün saatlerinde genellikle ev dışında olmaları, derslere yetişme endişesi ve düzensiz bir yaşam tarzının etkisinin olduğuna inanılmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin kendi beslenmesi üzerindeki kontrol durumu sorgulandığında 1. sınıfların %20,9’u çok, %41,8’i orta, %29,7’si az, %7,7’si hiç yanıtını vermiştir. Aynı soruda 4. sınıflara bakıldığında %19,4’ü çok, %38,8’i orta, %31,6’sı az, %10,2’si hiç yanıtını vermiştir. Şu anda uygulanan diyet durumuna bakıldığında 1. sınıfların %11’i diyet uygularken, bu oranın 4. sınıflarda %8,2’ye düştüğü görülmüştür. Şu anda diyet uygulamayanların sayı ve yüzdesi 4. sınıflarda 1. sınıflara göre daha yüksek bulunmuştur. Daha önce zayıflama diyeti uygulamış olma durumuna bakıldığında 4. sınıfların %52’si, 1. sınıfların %39,6’sı “Evet” yanıtını vermiştir. 4. sınıflarda daha önce zayıflama diyeti yapmış kişilerin sayısının daha çok olduğu görülmüştür.

Araştırmaya katılan 1. sınıfların %34,1’i vitamin desteği kullanırken %65,9’u vitamin desteği kullanmıyor. 4. sınıfların ise %36,7’si destek kullanırken %63,3’ü destek kullanmıyor. Katılımcıların beslenme bilgi düzeyleri yıl geçtikçe arttığından davranış değişikliği olup olmadığı sorgulandı. 1. sınıfların %72,5’i değiştiğini, %27,5’i değişmediğini belirtti. 4. sınıfların ise %82,7’si değiştiğini, %17,3’ü değişmediğini belirtti. 4. sınıflarda davranış değişikliği bildirenlerin sadece yüzde olarak değil n(sayı) olarak da yüksek olduğu görüldü. Düzenli egzersiz yapma durumuna bakıldığında 1. sınıfların %24,2’si evet, %75,8’i hayır cevabını verdi. 4. sınıflarda da benzer şekilde egzersiz yapmama yüzdesi %69,4 ile öndeydi.

Çalışmaya katılan öğrencilerin ev veya yurt yemekleri haricinde dışarıda yemek tüketme sıklığı değerlendirildiğinde 1. sınıfların en çok seçtiği sıklığın %58,2 ile “Nadiren” olduğu görülmüştür. 1. sınıflardan hiçbiri “Her zaman” seçeneğini seçmemiştir. 4. sınıfların %64,3’ü “Nadiren” seçeneğini işaretlemiştir. 4. sınıflardan kimse “Hiç” seçeneğini işaretlememiştir. Paketli gıda alırken etiket okuma durumu sorgulandığında 1. sınıfların %54,9’u “Evet” seçeneğini işaretlerken %45,1’i “Hayır” seçeneğini işaretlemiştir. 4. sınıflarda ise %66,3’ü “Evet” %33,7’ü “Hayır” seçeneğini işaretlemiştir.

Tablo 2.4. Öğrencilerin Sınıflara Göre Beslenme Alışkanlıklarına Ait Bilgiler

Özellikler	1. Sınıf		4. Sınıf	
	n	%	n	%
Ana öğün atlama durumu				
Evet	34	37,4	24	24,5
Hayır	27	29,7	29	29,6
Bazen	30	33,0	45	45,9
Atlanan ana öğün (evet veya bazen ise)				
Sabah	23	34,8	24	34,8
Öğle	36	54,5	41	59,4
Akşam	7	10,6	4	5,8
Ara öğün atlama durumu				
Evet	52	57,1	49	50,0
Hayır	18	19,8	12	12,2
Bazen	21	23,1	37	37,8
Atlanan ara öğün (evet veya bazen ise)				
Kuşluk	31	42,5	39	45,9
Öğle	29	39,7	27	31,8
Akşam	13	17,8	19	22,4
Öğün atlama nedeni				
Canım istemediği için	32	37,2	30	33,0
Zaman bulamadığım için	12	14,0	31	34,1
Zayıflamak için	10	11,6	6	6,6
Aklıma gelmediği için	15	17,4	11	12,1
Yorgun hissettiğim için	9	10,5	8	8,8
Diğer	8	9,3	5	5,5
Kendi beslenmesi üzerinde kontrol durumu				
Çok	19	20,9	19	19,4
Orta	38	41,8	38	38,8
Az	27	29,7	31	31,6
Hiç	7	7,7	10	10,2
Şu anda uygulanan diyet durumu				
Evet	10	11,0	8	8,2
Hayır	81	89,0	90	91,8
Daha önce zayıflama diyeti uygulama durumu				
Evet	36	39,6	51	52,0
Hayır	55	60,4	47	48,0
Vitamin desteği kullanma durumu				
Evet	31	34,1	36	36,7
Hayır	60	65,9	62	63,3
Doğru beslenme bilgilerini öğrendikten sonra davranışlarımızda değişiklik olup olmama durumu				
Evet	66	72,5	81	82,7
Hayır	25	27,5	17	17,3
Düzenli egzersiz yapma durumu				
Evet	22	24,2	30	30,6
Hayır	69	75,8	68	69,4
Ev/Yurt yemekleri haricinde dışarıda yemek tüketme sıklığı				
Her zaman	0	0,0	2	2,0
Sık sık	37	40,7	33	33,7
Nadiren	53	58,2	63	64,3
Hiç	1	1,1	0	0,0
Paketli gıda alırken etiket okuma durumu				
Evet	50	54,9	65	66,3
Hayır	41	45,1	33	33,7

Tablo 2.5. Öğrencilerin Besin Tüketim Sıklıklarının Dağılımı

BESİNLER	1. Sınıf (n=91)									4. Sınıf (n=98)									p
	Her gün (%)	Her gün (%)	Haftada 5-6 (%)	Haftada 3-4 (%)	Haftada 1-2 (%)	15 günde 1 (%)	Aydak 1 (%)	Seyrek (%)	Hiç (%)	Her gün (%)	Her gün (%)	Haftada 5-6 (%)	Haftada 3-4 (%)	Haftada 1-2 (%)	15 günde 1 (%)	Aydak 1 (%)	Seyrek (%)	Hiç (%)	
Süt (ty)	1,1	3,3	9,9	22,0	19,8	16,5	5,5	13,2	8,8	1,0	6,1	8,2	17,3	23,5	7,1	2,0	22,4	12,2	0,274
Süt (yy)	0,0	2,2	5,5	14,3	12,1	15,4	3,3	15,4	31,9	3,1	7,1	17,3	25,5	5,1	5,1	13,3	23,5	0,0	0,100
Süt (y.sız)	1,1	0,0	3,3	4,4	5,5	6,6	8,8	9,9	60,4	1,0	1,0	2,0	3,1	4,1	2,0	1,0	15,3	70,4	0,115
Kefir		0,0	2,2	6,6	12,1	15,4	15,4	15,4	33,0	0,0	2,0	1,0	8,2	8,2	5,1	10,2	19,4	45,9	0,106
Ayran	2,2	1,1	6,6	23,1	37,4	14,3	6,6	4,4	4,4	0,0	4,1	11,2	23,5	30,6	17,3	3,1	7,1	3,1	0,507
Dondurma	2,2	1,1	3,3	11,0	28,6	20,9	14,3	14,3	4,4	0,0	1,0	0,0	8,2	17,3	31,6	16,3	23,5	2,0	0,080
Yoğurt(ty)	1,1	5,5	11,0	24,2	34,1	5,5	6,6	5,5	6,6	1,0	9,2	16,3	29,6	17,3	3,1	3,1	10,2	10,2	0,155
Yoğurt(yy)	1,1	1,1	6,6	12,1	14,3	5,5	9,9	11,0	38,5	1,0	3,1	10,2	15,3	13,3	9,2	4,1	8,2	35,7	0,697
Yoğurt(y.sız)	0,0	3,3	3,3	5,5	4,4	1,1	9,9	9,9	62,6	0,0	0,0	3,1	6,1	3,1	3,1	3,1	9,2	72,4	0,308
Peynir(ty)	0,0	8,8	9,9	17,6	38,5	4,4	7,7	3,3	9,9	2,0	20,4	11,2	16,3	8,2	8,2	5,1	14,3	14,3	0,001
Peynir(yy)	0,0	5,5	9,9	13,2	15,4	1,1	3,3	12,1	39,6	4,1	10,2	8,2	17,3	9,2	8,2	3,1	9,2	30,6	0,090
Peynir(y.sız)	0,0	2,2	3,3	8,8	6,6	1,1	7,7	12,1	58,2	0,0	3,1	2,0	2,0	5,1	1,0	3,1	9,2	74,5	0,227
Kaşar	1,1	2,2	12,1	18,7	40,7	11,0	3,3	7,7	3,3	0,0	1,0	17,3	24,5	22,4	15,3	4,1	12,2	3,1	0,245
Krem peyniri	0,0	3,3	4,4	12,1	36,3	8,8	7,7	12,1	15,4	0,0	1,0	11,2	15,3	23,5	11,2	6,1	16,3	15,3	0,339
Kırmızı et	1,1	2,2	6,6	25,3	42,9	14,3	3,3	4,4	0,0	0,0	4,1	13,3	33,7	29,6	5,1	6,1	5,1	3,1	0,051
Sakatatlar	0,0	1,1	2,2	6,6	9,9	9,9	20,9	19,8	29,7	0,0	1,0	1,0	5,2	4,1	8,2	13,4	22,7	44,3	0,345
Tavuk	2,2	1,1	9,9	44,0	27,5	12,1	1,1	2,2	0,0	1,0	4,1	18,4	33,7	28,6	10,2	4,1	0,0	0,0	0,227
Balık	1,1	0,0	1,1	7,7	11,0	22,0	34,0	18,7	4,4	0,0	0,0	2,0	11,2	20,4	17,3	17,3	25,5	6,1	0,091
Yumurta	5,5	20,9	13,2	33,0	17,6	6,6	0,0	1,1	2,2	6,1	20,4	31,6	20,4	11,2	4,1	1,0	3,1	2,0	0,065
Kurubaklagil	1,1	3,3	11,0	26,4	37,4	18,7	0,0	1,1	1,1	0,0	7,1	11,2	32,7	23,5	16,3	6,1	3,1	0,0	0,060
Ceviz	1,1	7,7	14,3	12,1	18,7	19,8	16,5	7,7	2,2	1,0	11,2	22,4	19,4	15,3	14,3	5,1	9,2	2,0	0,167
Fındık	1,1	6,6	7,7	13,2	27,5	23,1	9,9	9,9	1,1	0,0	8,2	17,3	16,3	20,4	15,3	4,1	14,3	4,1	0,138
Yeşil y. Sebzeler	1,1	6,6	7,7	13,2	27,5	23,1	9,9	9,9	1,1	0,0	8,2	17,3	16,3	20,4	15,3	4,1	14,3	4,1	0,126
Patates	2,2	14,3	18,7	28,6	27,5	4,4	1,1	2,2	1,1	1,0	7,1	27,6	33,7	20,4	7,1	1,0	2,0	0,0	0,461
Kuru soğan	4,4	18,7	16,5	19,8	8,8	15,4	11,0	4,4	1,1	1,0	15,3	33,7	19,4	11,2	7,1	2,0	3,1	7,1	0,005
Domates	2,2	19,8	23,1	17,6	26,4	2,2	2,2	5,5	1,1	2,0	25,5	30,6	22,4	12,2	3,1	0,0	3,1	1,0	0,221
Diğer sebze.	1,1	17,6	16,5	30,8	22,0	6,6	1,1	3,3	1,1	1,1	16,9	20,1	30,7	20,1	6,3	1,6	2,6	0,5	0,954
Turuncgiller	1,1	5,5	13,2	16,5	22,0	13,2	19,8	8,8	0,0	0,0	11,2	10,2	29,6	26,5	11,2	3,1	7,1	1,0	0,004
Kavun,karpuz	1,1	1,1	11,0	15,4	26,4	18,7	8,8	15,4	2,2	0,0	7,1	7,1	15,3	25,5	11,2	13,3	16,3	4,1	0,333
Diğer meyve	1,1	11,0	23,1	18,7	33,0	3,3	4,4	4,4	1,1	2,0	17,3	11,2	20,4	24,5	7,1	10,2	4,1	3,1	0,187
Kuru meyve	2,2	0,0	14,3	13,2	24,2	20,9	8,8	12,1	4,4	0,0	6,1	7,1	20,4	15,3	14,3	11,2	17,3	8,2	0,030
Beyaz ekmek	7,7	13,2	14,3	25,3	8,8	4,4	5,5	12,1	8,8	10,6	13,8	16,4	18,5	7,9	6,3	3,7	14,8	7,9	0,264
Kepekli ekmek	2,2	5,5	6,6	7,7	20,9	13,2	7,7	18,7	17,6	2,0	5,1	7,1	11,2	10,2	9,2	6,1	14,3	34,7	0,214

Tam buğday ekmeği	2,2	8,8	13,2	9,9	18,7	14,3	5,5	19,8	7,7	4,1	14,3	17,3	13,3	10,2	5,1	6,1	10,2	19,4	0,031
Diğer ekmek	0,0	4,4	6,6	5,5	14,3	9,9	18,7	22,0	18,7	3,1	3,1	6,1	5,1	9,2	9,2	8,2	24,5	31,6	0,189
Pirinç	0,0	3,3	20,9	22,0	37,4	6,6	3,3	4,4	2,2	1,0	4,1	16,3	36,7	22,4	7,1	5,1	3,1	4,1	0,263
Bulgur	0,0	1,1	14,3	25,3	41,8	7,7	5,5	4,4	0,0	0,0	7,1	16,3	32,7	21,4	9,2	6,1	7,1	0,0	0,060
Makarna vb.	0,0	1,1	17,6	26,4	40,7	8,8	2,2	3,3	0,0	2,0	6,1	14,3	33,7	27,6	9,2	4,1	3,1	0,0	0,255
Börek	0,0	2,2	8,8	15,4	22,0	25,3	14,3	7,7	4,4	0,0	3,1	3,1	17,5	22,7	19,6	10,3	21,6	2,1	0,124
Kurabiye	0,0	1,1	9,9	13,2	14,3	17,6	24,2	18,7	1,1	0,0	1,0	1,0	14,3	18,4	22,4	17,3	22,4	3,1	0,135
Kahvaltılık Tahıl ürün	1,1	4,4	13,2	12,1	14,3	12,1	8,8	26,4	7,7	1,0	6,1	7,1	10,2	14,3	14,3	9,2	22,4	15,3	0,785
Cips vb.	0,0	3,3	7,7	18,7	24,2	7,7	12,1	20,9	5,5	0,0	1,0	4,1	9,2	8,2	16,3	20,4	25,5	15,3	0,002
Su	64,8	19,8	5,5	3,3	3,3	1,1	1,1	1,1	0,0	78,6	13,3	0,0	3,1	2,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,106
Çay	14,3	39,6	23,1	12,1	3,3	1,1	0,0	4,4	2,2	27,6	43,9	11,2	3,1	1,0	4,1	3,1	3,1	3,1	0,009
Bitki çayları	14,3	39,6	23,1	12,1	3,3	1,1	0,0	4,4	2,2	27,6	43,9	11,2	3,1	1,0	4,1	3,1	3,1	3,1	0,031
Kahve	7,7	38,5	16,5	19,8	8,8	2,2	3,3	2,2	1,1	16,3	37,8	13,3	15,3	6,1	5,1	2,0	4,1	0,0	0,529
Hazır meyve suları	0,0	5,5	11,0	3,3	7,7	17,6	18,7	18,7	17,6	1,0	4,1	2,0	13,3	8,2	14,3	8,2	26,5	22,4	0,012
Kolalı içecek	0,0	5,5	11,0	5,5	27,5	12,1	6,6	16,5	15,4	0,0	3,1	6,1	13,3	9,2	9,2	11,2	26,5	21,4	0,009
Maden suyu	1,1	9,9	17,6	7,7	13,2	9,9	18,7	12,1	9,9	1,1	9,9	17,6	7,7	13,2	9,9	18,7	12,1	9,9	0,495
Alkollü i.	0,0	1,1	5,5	4,4	6,6	11,0	12,1	9,9	49,5	0,0	1,0	4,1	4,1	9,2	4,1	13,3	15,3	49,0	0,674
Diğer içecek	0,0	3,3	9,9	7,7	4,4	13,2	8,8	36,3	16,5	0,0	2,0	2,0	5,1	6,1	10,2	11,2	31,6	31,6	0,118
Zeytinyağı	3,3	23,1	11,0	15,4	20,9	12,1	3,3	8,8	2,2	17,3	24,5	11,2	9,2	13,3	10,2	7,1	4,1	3,1	0,044
Diğer sıvıyağ	3,3	18,7	13,2	17,6	19,8	9,9	2,2	9,9	5,5	8,2	23,5	12,2	17,3	8,2	8,2	7,1	6,1	9,2	0,189
Margarin	2,2	4,4	5,5	11,0	4,4	7,7	25,3	20,9	18,7	1,0	1,0	3,1	8,2	5,1	4,1	8,2	25,5	43,9	0,002
Tereyağı	1,1	6,6	13,2	8,8	16,5	23,1	9,9	11,0	9,9	4,1	8,2	14,3	12,2	13,3	12,2	13,3	8,2	14,3	0,502
Şeker	4,4	11,0	15,4	18,7	16,5	7,7	6,6	15,4	4,4	7,1	11,2	15,3	11,2	11,2	15,3	10,2	10,2	8,2	0,397
Şekerleme	2,2	4,4	11,0	11,0	7,7	11,0	17,6	16,5	18,7	1,0	5,1	6,1	5,1	15,3	13,3	12,2	20,4	21,4	0,448
Çikolata	4,4	9,9	13,2	27,5	20,9	6,6	3,3	13,2	1,1	3,1	11,2	14,3	23,5	16,3	13,3	9,2	7,1	2,0	0,454
Bal	1,1	6,6	11,0	12,1	13,2	8,8	12,1	28,6	6,6	1,0	4,1	9,2	12,2	15,3	10,2	13,3	22,4	12,2	0,917
Reçel	0,0	4,4	13,2	13,2	15,4	17,6	12,1	16,5	7,7	0,0	9,2	7,1	17,3	15,3	13,3	8,2	17,3	12,2	0,535
Pekmez	0,0	1,1	12,1	13,2	6,6	6,6	9,9	23,1	27,5	0,0	3,1	3,1	17,3	19,4	16,3	7,1	15,3	18,4	0,005
Pide	0,0	1,1	12,1	11,0	11,0	28,6	20,9	13,2	2,2	1,0	0,0	7,1	13,3	19,4	23,5	20,4	13,3	2,0	0,665
Hamburger	0,0	1,1	11,0	11,0	34,1	14,3	13,2	11,0	4,4	1,0	2,0	2,0	11,2	14,3	25,5	20,4	19,4	4,1	0,003
Pasta	3,3	3,3	7,7	7,7	9,9	17,6	27,5	20,9	2,2	2,0	1,0	1,0	4,1	13,3	23,5	22,4	25,5	7,1	0,149
Şerbetli tatlılar	1,1	1,1	8,8	8,8	22,0	24,2	8,8	17,6	7,7	1,0	2,0	1,0	7,1	18,4	19,4	17,3	23,5	10,2	0,164
Sütlü tatlılar	0,0	2,2	12,1	12,1	20,9	25,3	7,7	15,4	4,4	2,0	0,0	5,1	12,2	15,3	31,6	12,2	17,3	4,1	0,363
Meyve tatlıları	0,0	2,2	12,1	9,9	8,8	14,3	14,3	28,6	9,9	2,0	1,0	8,2	8,2	11,2	23,5	12,2	22,4	11,2	0,645
Diğer tatlılar	0,0	3,3	6,6	6,6	13,2	18,7	24,2	22,0	5,5	3,1	1,0	2,0	7,1	9,2	20,4	17,3	25,5	14,3	0,164

Tablo 2.5’de öğrencilerin besin tüketim sıklıklarının dağılımı verilmiştir. Tam yağlı peynir tüketiminin 1. sınıflara göre 4. sınıflarda tüketiminin daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p=0,001$). Tam yağlı peyniri her gün tüketen 1. sınıfların oranı %8,8 iken 4. sınıfların oranı %20,4’tür. Kuru soğanın tüketim sıklığının 4. sınıflarda daha yüksektir ($p=0,005$). Turunçgil tüketiminin özellikle haftada 3-4 ve haftada 1-2 seçeneklerinde anlamlı olarak 4.sınıflarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. ($p=0,004$) 4. sınıflarda haftada 3-4 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %29,6 ve haftada 1-2 işaretleyenlerin oranı %26,5 olarak bulunmuştur. Kuru meyve tüketiminin 1. ve 4. sınıf karşılaştırılmasında her gün seçeneğinin anlamlı bir şekilde yükselişe geçtiği görülmüştür ($p=0,30$). 4. sınıflarda her gün kuru meyve tüketenlerin yüzdesi %6,1 iken 1. sınıfların her gün kuru meyve tüketim yüzdesi %0,0 olarak hesaplanmıştır. Tam buğday ekmeği tüketiminin 1. sınıflara kıyasla 4. sınıflarda daha yüksek olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,031$). Cips ve benzerlerinin 4. sınıflarda anlamlı olarak daha az tüketildiği tespit edilmiştir. ($p=0,002$). Çay ve bitki çayı tüketimlerinin 4.sınıflarda arttığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (sırasıyla $p=0,009$ $p=0,031$). Hazır meyve suları ve kolalı içeceklerin tüketimlerinin 4. sınıflarda anlamlı olarak azaldığı belirlenmiştir (sırasıyla $p=0,012$, $p=0,009$). Zeytinyağı tüketen 4. sınıf öğrencilerinin, 1. sınıf öğrencilerine kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=0,044$). Margarin tüketimiyle ilgili olarak, hiç tüketmeyen 1. sınıf öğrencilerinin oranı %18,7 iken, 4. sınıf öğrencilerinde bu oran %43,9 olarak belirlenmiştir ($p=0,002$). Pekmez tüketim sıklığının 4. sınıflarda arttığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$). 4.sınıfların hamburgeri anlamlı olarak daha az tükettiği tespit edilmiştir ($p=0,003$). Süt, yoğurt, et, tavuk, balık, kuru yemiş gibi gruplarda 1. ve 4. sınıflar arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p >0,05$). Akyüz ve ark.’ı (2021), dördüncü sınıfların birinci sınıflara kıyasla daha fazla süt yoğurt, kefir tükettiğini belirlemişlerdir ($p<0,05$). Birinci sınıfların dördüncü sınıflara kıyasla sucuk, salam, sosis, pastane ürünleri ve fastfood yiyecekleri daha fazla tükettiklerini bulmuşlardır ($p<0,05$).

Tablo 2.6’da öğrencilerin sınıflara göre sağlıklı beslenmeye ilişkin tutum ölçeği (sbitö) puan ortalamaları verilmiştir. 1.sınıfların ve 4.sınıfların çoğunluğunun sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumlarının yüksek olduğu bulunmuştur (sırasıyla %71.1 ve %72.4). Sağlıklı beslenmeye ilişkin tutum ölçeğinde 4.sınıfların 1.sınıflara göre beslenme hakkında bilgi ve olumlu beslenme alt boyut puanlarının daha yüksek, beslenmeye yönelik duygu ve kötü beslenme alt boyutlarının ise daha düşük olduğu bulunmuştur. Yılmaz ve ark. (2022), erkeklerin puan ortalamaları 69,1 bulurken kadınlarınkini 68,3 olarak tespit etmişlerdir. Sağlıklı beslenmeye yönelik tutum ölçeği puanlarında, hem erkekler hem de kadınlar yüksek kategoride bulunmaktadır.

Tablo 2.6. Öğrencilerin Sınıflara Göre Sağlıklı Beslenmeye İlişkin Tutum Ölçeği (SBİTÖ) Puan Ortalamaları

Alt Boyutlar	1. Sınıf		4. Sınıf	
	Min-Max	Ort+SS	Min-Max	Ort+SS
Beslenme Hakkında Bilgi	5-25	20,07±4,12	5-28	21,26±4,60
Beslenmeye Yönelik Duygu	6-30	18,04±5,11	6-28	17,52±4,69
Olumlu Beslenme	6-25	17,88±4,42	5-25	19,31±4,30
Kötü Beslenme	5-25	12,22±4,54	5-25	10,20±4,59
SBİTÖ Toplam Puanı	29-105	68,18±11,26	21-95	68,29±10,42
SBİTÖ Toplam Puanı Değerlendirmesi	%	n	%	n
Orta	21,1	19	22,4	22
Yüksek	71,1	64	72,4	71
İdeal	3,3	3	2,0	2

3. SONUÇ

- Bu araştırma, lisans eğitiminin sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumlarda farklılık oluşturmadığı ancak sağlıklı besin tercihleri ve doğru beslenme alışkanlıklarının kazanılmasında etkili bir faktör olarak değerlendirilebilir.
- Bu bulguları güçlendirmek adına daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akyüz, E. Y., Konan, M. N., & Alatlı, R. (2021). Beslenme ve Diyetetik bölümü 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin besin tercihlerinin karşılaştırılması. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 8(1), 43-48.
- Alkan, Ş. B., Solak, R., Gürbüz, E., Özcan, B., Özkan, H., Dikici, Z. Z., & Karaman, R. S. (2019). Beslenme ve diyetetik bölümü öğrencilerinde yeme davranış bozukluğu ve beden algısı: kesitsel bir çalışma. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 38-44.
- Baysal, A. (1998). Sağlıklı beslenme: Uzmanların önerisi tüketicinin algılaması. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 27(2), 1-4.
- Çavunç Altay, N. 2023. Beslenme ve diyetetik eğitiminin birinci ve son sınıf beslenme ve diyetetik öğrencilerinin obezite algısına etkisi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Demir, G. T., & Cicioğlu, H. İ. (2019). Sağlıklı beslenmeye ilişkin tutum ölçeği (SBİTÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 256-274.
- Özüpek, G., & Arslan, M. (2021). Popüler diyet uygulama, beslenme okuryazarlığı ve beden kütle indeksi ilişkisinin değerlendirilmesi: beslenme ve diyetetik öğrencileri üzerine bir çalışma. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 5(3), 340-350.
- Tüfekçi Alphan, E., Baş, M., Baysal, A., Kutluay-Merdol, T., Kızıltan, G., & Pekcan, G. (2013). Hastalıklarda beslenme tedavisi. Ankara. Hatiboğlu Yayınevi.
- Türkiye Diyet Rehberi (TUBER). (2016). Ankara. Türkiye Sağlık Bakanlığı Yayını.
- Ünal Özen, G. (2019). Diyetisyen ve Diyetisyen Adaylarının Sürdürülebilir Beslenme Konusundaki Bilgi ve Tutumlarının Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme Bilimleri Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Vançelik, S., Önal, S. G., Güraksın, A., & Beyhun, E. (2007). Üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi ve alışkanlıkları ile ilişkili faktörler. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(4), 242-248.

Yılmaz, E. & Özkan, S. (2007). Üniversite Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi, 2, 87-104.

Zemzemoğlu, T. E. A., Sinem, E. R. E. M., Uludağ, E., & Sevda, U. Z. U. N. (2019). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının belirlenmesi. Food and Health, 5(3), 185-196.

Yılmaz, G., Şengür, E., & Turasan, İ. (2022). Covid 19 döneminde üniversite öğrencilerinin sağlıklı beslenme tutum puanlarının incelenmesi. Ulusal Spor Bilimleri Dergisi, 6(1), 1-10.

World Health Organization (WHO). A healthy lifestyle - WHO recommendations. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>. Erişim tarihi: 7 Kasım 2023.

EBÜ'L-HASAN EL-EŞ'ARÎ'NİN HALKU'L-KUR'ÂN MESELESİNDE KULLANDIĞI DELİLLER**Hamdi YENER**Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslam Bilimleri, Yüksek Lisans Öğrencisi
Kırıkkale University, Institute of Social Sciences, Basic Islamic Sciences, Master's Student**ORCID:** 0000-0003-1376-4416**ÖZET**

Bu çalışmada Sıfatullah meselesine muhtasaran değinilerek Kelam sıfatı ve bir cüz'ü olan Halku'l-Kur'ân meselesi Ebü'l-Hasan el-Eş'arî bağlamında ele alınacaktır. Öncelikle el-Eş'arî'nin hayatı, hocaları ve talebeleri ile birlikte eserlerine kısaca değinilecektir. O, ömrünün yaklaşık otuz yılını Mu'tezilî bir alim olarak geçirmiş, sonrasında fikrî değişim yaşayarak kendine özgün bir perspektifle, bir yandan mantık ve istidlal kaidelerini kullanmaya devam ederken diğer yandan da görüşlerinin merkezine Sünneti/Hadisi ve selef alimlerinin itikadını yerleştirmiştir. Bununla birlikte *Makâlâtü'l-İslâmiyyîn* isimli eseri O'nun mevcut felsefi düşüncelere, mezheplere ve mezhep görüşlerine ne denli hâkim olduğunu açıkça göstermektedir. Tevhid inancının temel unsurlarından olan Sıfatullah hakkındaki farklı yorumlar neticesinde ortaya çıkan Halku'l-Kur'ân meselesi İslam dünyasını o denli etkilemiştir ki mihne süreci yaşanmıştır. Halku'l-Kur'ân görüşünden dolayı tekfir edilenler dahi olmuştur. Siyasi ve etnik sebepler de eklendiğinde toplumdaki fitne ve tefrikaya sebep olması bu meselenin hassasiyetini de göstermektedir. Şu halde Kur'an yaratılmış (mahluk) kabul edilse, dînî anlamda veya itikâdî olarak insanı küfre götürecek ne gibi mahsurları olurdu? Tam bu noktada bu araştırmanın amacı da sünnî düşüncenin öncülerinden olmasını sağlayan derin birikimi, tecrübesi ve düşünce sistemiyle el-Eş'arî'nin, bu meselede kullandığı delillerin tespiti ve tahlilidir. el-Eş'arî'nin mihne sürecinden yaklaşık yarım asır sonra dünyaya geldiği ve bu meselenin ortaya çıkışından yaklaşık bir asırdan fazla geçtiği bilinmektedir. Dolayısıyla bu meselenin ilmî zeminde belli bir doyumluğa ulaşması ve Mu'tezile'den sonra sünnî çizgiye tekrar dönüşü birlikte değerlendirildiğinde, itikâdî açıdan bu denli önemli bir hususta el-Eş'arî'nin, kendi düşünce sisteminde geliştirdiği ve nâslardan getirdiği delillerin önemi yadsınamaz. Hatta O, Halku'l-Kur'ân meselesinde insanların üç gruba ayrıldığını ifade ederek bunlardan Kur'an'ın mahluk olup olmadığı hususunda susanları da eleştirerek tutarsızlıklarına deliller getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kelam, Eş'arî, Halku'l-Kur'ân, Mihne, Delil**EVIDENCE USED BY ABU'L-HASAN AL-ASH'ARI IN THE QUESTION OF HALQU'L-QUR'AN
ABSTRACT**

In this study, the issue of Adjective of Allah will be touched upon briefly and the issue of Halqu'l-Qur'an, which is the attribute of Kalam and a part of it, will be discussed in the context of Abū al-Hasan al-Ash'arī. First of all, al-Ash'arī's life, his teachers and students, and his works will be briefly mentioned. He spent nearly thirty years

of his life as a Mu'tazili scholar, then underwent an intellectual change and with his own unique perspective, while continuing to use the principles of logic and independence, he placed the Sunnah/Hadith and the creed of predecessor scholars at the center of his views. However, his work Maqālāt al-Islamiyyīn clearly demonstrates his command of existing philosophical ideas, sects and sectarian views. The Halqu'l-Qur'an issue, which emerged as a result of different interpretations of Sifatullah, one of the basic elements of the belief in Tawhid, affected the Islamic world so much that the mihna process took place. There were even those who were declared unbelievers due to the view of the Halqu'l-Qur'an. When political and ethnic reasons are added, the fact that it causes strife and isolation in society also shows the sensitivity of this issue. Therefore, if the Qur'an were to be regarded as created (creature), what kind of consequences would it have that would lead man to blasphemy, either religiously or religiously? At this point, the purpose of this research is to determine and analyze the evidence used by al-Ash'arī in this matter with his deep knowledge, experience and thought system that enabled him to be one of the pioneers of Sunnī thought. It is known that al-Ash'arī was born about half a century after the al-Mihna process, and more than a century has passed since the emergence of this issue. Therefore, when the saturation of this issue on the scholarly ground and its return to the Sunni line after the Mu'tazilites are considered together, the importance of the proofs that al-Ash'arī developed in his own system of thought and brought from the nās on such an important issue in terms of theology cannot be denied. He even stated that people were divided into three groups in the matter of the Halqu'l-Qur'an and criticized those who were silent about whether the Qur'an was a creation or not, and brought evidence for their inconsistencies.

Keywords: Kalam, al-Ash'ari, Halku'l-Qur'ân, Mihna, Evidence

Giriş

Müslüman düşüncesinin ve Ehl-i Sünnet kelâm anlayışının önemli bilginlerinden olan Ebu'l-Hasan İsmail el-Eş'arî (v. 324/936), fikirleriyle geçmişte olduğu gibi günümüzde de birçok taraftarı olan teolojik bir mezhebin başkarakteridir. Bu yönüyle onun düşünce evreninin anlaşılması açısından öncelikle hayatı hakkında bilgi sahibi olmamız doğru olacaktır.

1. Ebü'l-Hasan el-Eş'arî'nin Hayatı ve Eserleri

Irak'ın güneyinde, liman kenti olması sebebiyle kozmopolit yapısıyla hareketliliği hiç azalmayan, bu sebeple entelektüel birikimin bir hayli olduğu ve ülkenin ikinci büyük kenti olan Basra'da dünyaya gözlerini açan İmam Eş'arî'nin tam künyesi, Ebü'l-Hasan Ali b. İsmail Bişr b. İshak b. Sâlim b. İsmail b. Abdillâh b. Musa b. Bilal b. Ebî Bürde b. Ebî Musa el-Yemânî el-Basrî el-Eş'arî şeklindedir. (İbn Asâkir, 1995). Farklı tarihlenmeler olmakla birlikte ekseriyete göre h.260/m.873 tarihinde dünyaya gelmiştir. (Bağdâdî, 1931).

Annesi hakkında kaynaklarda, ikinci evliliği olarak Mu'tezile bilginlerinden Ebû Ali el-Cübbâî ile izdivacından başka bir bilgi tespit edilememiştir. Bu evlilik esnasında Eş'arî'nin erken gençlik döneminde olduğu anlaşılmaktadır. Babası İsmail b. Ebî Bişr, hadis ulemasından olup Şâfiî'dir. İlk eğitimini ailesinden

almış olsa da Eş'arî'nin babası İsmail, kendisi çocuk denecek yaşta iken vefat etmiştir. Babasının vefatından sonra dini eğitiminin sekteye uğramaması için babasının vasiyeti üzere sünnî gelenek çizgisinde büyük bir âlim kabul edilen ve babasının arkadaşı olan Yahya b. Zekerriyya es-Sâcî'nin tedrisatından geçer. Annesinin evliliği ile birlikte Mu'tezile'nin en önemli isimlerinden Ebû Ali el-Cübbâî'nin himayesine girer ve başta usûl'ud-dîn (kelam) olmak üzere, O'ndan ilim tahsil ederek hem üvey evladı hem talebesi olur. (Makrîzî, 2002).

Evliliği ve çocukları hakkında bilgi bulunmasa da, Hasan isminde bir çocuğunun olduğu anlaşılmakta, asıl adı Ali olmasına rağmen Ebu'l Hasan künyesiyle anılmaktadır. Eş'arî'nin, "Ebû Bişr" künyesiyle anıldığı kaynaklar da olup bu künyenin (babasına ait olma ihtilafıyla birlikte) dedesinden geldiği bilinmektedir. (İbn Fûrek, 1987; İbn Asâkir, 1995). Eş'arî'yi eleştiren bazı kaynakların bu künyeye ithafı O'nun Yahudi asıllı olduğunu iddia etmelerine (Ahvazî, 1970) karşın kaynakların kahir ekseriyetinde Yemenli Eş'ar kabilesinden meşhur sahâbelerden Ebû Mûsâ el-Eş'arî'nin torunlarından olduğundan Eş'arî nisbesiyle anıldığı bildirilmektedir. Diğer taraftan ilm-i kelam başta olmak üzere İslâmî ilimlerin gelişmesi ve yayılmasına katkılarından dolayı cenazesinde "nâsîru-d-dîn" hitabı kullanılmış ve bu lakabı ile de anılmıştır.

Eş'arî'nin geçim ve mesleğine bakıldığında kaynaklarda onunla ilgili herhangi bir mesleğe atıf bulunmadığı söylenebilir. Geçimini ise dedelerinden miras kalan arazilerin kira gelirinden sağladığı kaynaklarda belirtilmektedir. el-İsbahânî, Eş'arî'nin Basra'da hizmetine bakan Bundâr b. el-Hüseyn'den şöyle nakleder: "el-Eş'arî, soyundan geldiği Bilâl'in, vakıf olarak nesline tahsis ettiği bir köyün icarıyla geçimini sağlıyor ve harcamaları senede 17 dirheme kadar çıkıyordu." (Allard, 1981). Hatta O'nun, mal ve servetini ilim, irfân ve din yolunda harcamakla kalmayıp, talebelerine de maddî destek sağladığı ifade edilmiştir. (Bedevî, 1979) Nitekim Eş'arî'nin atalarının fetihlere katılması ve valilik görevlerinde bulunmaları bu durumu teyit etmektedir.

Ebû Ali el-Cübbâî'nin tesiriyle ömrünün yarısından fazlasını Mu'tezilî bir âlim olarak yaşayan Eş'arî, yaklaşık olarak 40 yaşlarında bir müddet halktan inziva sonrası bir cuma günü Basra Camii'nde kürsüye çıkarak savunmak için eserler dahi kaleme aldığı Mu'tezile'den ayrıldığını kısa bir konuşma ile açıklar. Bu konuşmasında isimlerini zikrederek terk ettiği kelâmî görüşleri açıkça ifade eder. Eş'arî, bu olaydan sonra takriben üçyüzlü yıllarda hayatının bâkiyesini geçirdiği Bağdat'a gitmiştir. Doğum tarihinde yapılan farklı yorumlarda olduğu gibi Bağdat'a göç etmesinin yeni yüzyılın başına denk gelmesinin taraftarlarınca yapılan bir zorlamadan ibaret olduğunu dile getirenler de olmuştur. Bağdat'a göç etmesinde muhtemelen zihnî yöneliş içerisinde olduğu Ahmed b. Hanbel'e intisap gayesi vardır. Onun Mu'tezile'den ayrıldıktan sonra takip ettiği yolun İbn Küllâb'ın öncülük ettiği ve oluşumuna zemin hazırladığı sünnî kelam geleneği olduğunu ifade edenler de vardır.

Kādî Abdülcebbâr'a göre Eş'arî'nin ölümüne "Kâtilü'l-Eş'arî" lakabıyla anılan ve Mu'tezile âlimlerinden olan Ebû'l-Kâsım b. Sehlûye ile yaptığı münazara sebep olmuş; bu münazarada yenik düşerek üzüntüden

hastalanmış ve kısa zamanda vefat etmiştir. (Kādî Abdülcebbar, 2013). Ancak O'nun 64 yaşında ateşli bir hastalığa yakalanması sonucu vefat etmiş olması daha isabetlidir. Farklı yorumlar olmakla birlikte h. 324/m. 935'te Bağdat şehrinde baki aleme uğurlanmıştır. Eş'arî'nin medfûn bulunduğu yer, Hanbelîlerce yağmalanıp yok edilmesi ihtimaline karşılık muhibbanlarınca gizlendiği görüşü bulunmaktadır. Bununla birlikte Bağdat'tan Dicle'ye doğru gidildiği farz edildiğinde, solda kalan hamamın yakınındaki caminin avlusunda bulunan ve Muhammed b. Atik, İbn Fûrek, İbn Mücâhid gibi büyük alimlerin de bulunduğu kabristanda medfûndur ki buraya Meş'aret el-Revâyâ denilir. (Bağdâdî, 1931).

Babası İsmail'den sonra Eş'arî'nin, ilk hocası Yahya b. Zekeriyâ es-Sâcî'nin hayatında önemli bir yeri vardır. Ebû Ali el-Cübbâî'den Kelam ve cedelin inceliklerini talim ederken diğer yandan da Abdurrahman b. Halef, Ebû Halîfe el-Cumâhî, Sehl b. Nûh, Muhammed b. Ya'kûb gibi sünnî âlimlerden hadis ve fıkıh dersleri aldı. Usûl ve fûrû' hususunda yetkinliği bilinen Şâfiî âlim Ebû'l-Abbâs Ahmed b. Ömer b. Süreyc el-Bağdâdî'de hocaları arasındadır. Şâfiî bilgini ve Bağdat fakihî Ebû İshâk İbrâhîm b. Ahmed b. İshâk el-Mervezî ise Ebu'l-Hasan el-Eş'arî'nin, bir yoruma göre mezhebi olan Şâfiî mezhebini öğrendiği hocasıdır, aynı zamanda arkadaşdır. Küllâbiye'nin ilk temsilcilerinden görülen Ebû'l-'Abbâs el-Ķalânîsî'nin, Eş'arî'nin çağdaşı ve hocası olduğu rivayeti vardır. (Görgülü, 2005).

Öğrencilerine gelince, İmâmiyye'nin önemli âlimlerinden olup, Eş'arî ile yaptığı münazarada onun kıymetini idrak eden Ebu'l-Hasan el-Bâhilî ile birlikte Basra ve Bağdat'ta hizmetinden ayrılmayan Bündâr b. Hüseyin eş-Şîrâzî es-Sûfi, İbn Mücâhid et-Tâî, İbn Hafif eş-Şîrâzî, Muhammed b. Ali el-Kaffâl, Ebû'l-Hasan Ali b. Mehdî et-Taberî, Abdullah b. Ali et-Taberî gibi âlimler, İmam-ı Eş'arî'nin meşhur talebelerindendir. Ebû Abdullah el-İsbahânî eş-Şâfiî, Ebû Câfer es-Sülemî el-Bağdâdî en-Nakķâş ve Ebû Muhammed el-Kuraşî ez-Zührî gibi âlimler de İmam-ı Eş'arî'nin talebeleri arasındadır. (Mavil, 2017)

İbn Asâkir, Eş'arî'nin vefâtından dört yıl önce yani hicri 320 senesinde telif ettiği ancak günümüze ulaşmayan el-Umed adlı eserinde o zamana kadar yazdığı eserlerin isimlerini ve niçin yazıldığını tek tek belirttiğini ve yetmiş kadar eser ismi bulunduğunu ifade eder. İbn Fûrek'in, Eş'arî için, ömrünün son dört yılında (320 yılından 324'e kadar) yazdığı yirmi yedi eserini ekleyerek eser sayısını doksan yedi olarak yazdığını de belirten İbn Asâkir, Eş'arî'ye ait olan üç eser ismi daha zikrederek bu sayıyı yüze tamamlar. (İbn Asâkir, 1995). Ancak sayının yüze tamamlanmasının aşırı sevgi ve bağlılıktan yapılan bir mübalağa olduğunu ifade edenler de olmuştur. Hatta bazı kaynaklarda İmam Eş'arî'nin üç yüz eserinin bulunduğu iddia edilmiştir. İyi niyet esas alındığında bunların tamamının kitap değil meseleler hakkında yazılmış küçük risaleler ve mektuplar olabileceği şeklinde yorum yapılabilir. (el-Eş'arî, 2016). Bununla birlikte eserlerinin çok azı günümüze ulaşmış ve bu eserlerin Mu'tezile'den ayrıldıktan sonra kaleme alındığı anlaşılmaktadır.

Eş'arî'nin *el-İbâne 'an Uşûli'd-Diyâne* isimli eserinin *Kitâbü't-Tebyîn 'an uşûli'd-dîn* ismiyle kaydedildiği kaynaklar da vardır. Eser, o döneme kadar tartışma konusu olan bütün kalamî meseleleri ehl-i

hadîsin görüşleri ekseninde, ehl-i sünnet akaidine göre işlemekte olup, Eş‘arî’nin Mu‘tezile’den ayrılışının hemen ardından telif ettiği değerlendirilmektedir. Bu eserde Eş‘arî, kader, hidayet, şefaath, kabir azabı, sıfatullah, rü‘yetullah ve Halku’l- Kur’an gibi temel kelimelerdeki görüşlerini bidat ehline reddiyelerde bulunmak suretiyle ve kelâmî bir metotla işlemiştir.

Eş‘arî’nin bir diğeri eseri *Mağâlâtü’l-İslâmiyyîn ve İhtilâfü’l-Musallîn*’dir. Makalât geleneğinin ilk örneklerinden olup, eserin giriş kısmında müellif, mezheplerin görüşünü, başkalarının yaptığı gibi eksiltmeden ve ilaveler yapmadan, objektif bir şekilde aktaracağını açıklamıştır. O, ehl-i kibleyi tekfir etmeme prensibi çerçevesinde hareket etmiş ve bu durumu eserin ismine de yansıtmıştır. Nitekim namaz kılan herkesin Müslüman olduğu bilinciyle mezhep ve fırkaların aralarındaki ihtilafları ele almıştır. Eserin giriş kısmında Peygamberden sonra ortaya çıkan hilafet meselesine temas eden Eş‘arî, ilk bölümde “celilü’l- kelâm” olarak adlandırılan yani nakli esas alan zât, sıfat, ahiret gibi temel inanç konularını, diğeri bölümde ise “dakîku’l- kelâm” olarak bilinen muhakemeye dayalı mekân, zaman, cisim, araz, boşluk, madde gibi meseleleri ele almıştır. Oldukça hacimli bir eser olan *Mağâlâtü’l-İslâmiyyîn*, diğeri makalât eserleri gibi 73 fırka hadisini esas alarak hazırlanmamış, müstakil ve emsalsiz bir plana sahip olduğu ifade edilmelidir.

el-Lüma‘ fi’r-red‘alâ ehli’z-zeyğ ve’l-bida‘ isimli eseri Eş‘arîliğin temel kaynak kitabı niteliğindedir. Her ne kadar eserin isminden diğeri görüşlere reddiyelerin olduğu tahmin edilse de bu eserde Eş‘arî, Mu‘tezile’nin görüşlerini çürütmek üzere bütün kelâmî konulara değinmeyip bazı kelâmî meseleleri derinlemesine ele aldığı; eserin geneline bakıldığında nakli delillerden çok akli istidlallere yer verdiği, cedel yöntemini etkili bir biçimde kullandığı ve bir nevi kendi kelâm sistematiğini işlediği ifade edilebilir.

Risâle fi istihsâni’l-havz fi’lmi’l- kelâm, bir nevi ehl-i hadîs ve selefi düşünceye karşı Kelâm ilmi ile meşgul olmanın gerekliliğini ve güzelliğini beyan eden kelâm savunmasıdır. Eserin muhtevası *el-İbâne*’den neredeyse zıt denilebilecek bir mahiyette olduğundan Eş‘arî’ye ait olmadığını dile getirenler olmuşsa da Hanbelilerin, Kelâm ilmini bidat telakki etmeleri, O’nun, aklî ve naklî deliller getirerek kelâm ilmini savunmak durumunda kaldığı ifade edilmelidir. *el-İbâne* ise kelâmî meseleleri ehl-i hadîsin görüşleri ekseninde, ehl-i sünnet akaidine göre kaleme alınmıştı. Hacimce küçük bir risale olarak değerlendirilmesi gereken eserin asıl ismi *el-Has‘ale’l-Bahs* olsa da muhtevası gereği *Risâle fi istihsân* ismiyle neşredilmiş ve bu isimle meşhur olmuştur.

Risâle ilâ Ehli’s-Seğr bi Bâbi’l-Ebvâb, Demirkapı veya Derbent ahalisinin ricasına binaen ehl-i hadîsin ittifak ettikleri (icma) akaid meselelerini akli muhakemelere girişmeksizin ele almıştır. Bu eserdeki amacının uzak beldelerdeki insanlara, önceki eserlerinde temas etmediği peygamberlik ve diriliş de dahil olarak temel inanç konuları, sade bir dille aktardığı görülmektedir. Eser, *Uşûlü Ehli’s-Sünne ve’l-Cemâ‘a* ismiyle neşredilmiştir.

2. Sıfatullah Meselesi ve Kelam Sıfatı

İnancımıza göre kâinatın yaratılış gayelerinden birisi de şüphesiz ‘mârifetullah’ tır. Evren ve içindekileri manasız, sahipsiz, abes ve fuzuli olmaktan çıkararak, değerli kılan gaye, her şeyin sahibi ve yaratıcısı olan ‘Allah’ı bilmek ve tanımak’ anlamındadır. Bununla birlikte Allah’ı tanımak, gözümüz önünde duran bir insanı ve eşyayı tanımak gibi değildir. Kur’an-ı Kerim’in dört ayetinde ‘en güzel isimler Allah’ındır’ fezlekesi bulunmakta ve böylece yaratıcıyı nasıl tanıyacağımıza da işaret edilmektedir. Ancak Kur’an-ı Kerim ve hadis-i şeriflerde Esmâ-i Hüсна’nın kullanımları, gerek lafız ve mana açısından gerek lügavi açıdan sıfatların varlığını gerektirip gerektirmeyeceği tartışma konusu olmuştur.

İnsanoğlu kendisinde bulunan merak ile varoluşundan itibaren her şeyin mahiyetini anlama çabası süregelmiştir. Her ne kadar naklî olarak sakındırılmış olsa da Allah’ın zâtının mahiyetini akıl ile anlamaya çalışan insan, Tâhâ Sûresi’nde bulunan ‘İnsan Allah’ı ilmen kavrayamaz’ (Tâhâ 20/110). pasajı çerçevesinde doğal olarak sıfatlar konusuna yönelmiştir. Bu noktada İmâmü’l-Harameyn Cüveynî’nin “kim kendi yaratıcısı olan Allah’ı idrak etmede fikrinde şekillenen bir varlığa ulaşırsa o, müşebbih; Allah’ı yaratılmışlara benzetendir. Fikrinde hiçbir şey şekillenmez ancak mutlak yokluk gibi tasavvur ederse bu kişi Allah’ı inkâr etmektedir ve muattıldır. Onun varlığından şüphesi olmadan hakikatini idrak etmeye güç yetmeyeceğini itiraf ederse o kişi, tevhîd gerçeğini yakalamış demektir yani muvahhidir. Hz. Ebû Bekir’in gerçek manada fehim, Allah’ı idrak etmede zihnin yetersiz olduğunu bilmektir sözünün manası budur” (Cüveynî, 2016) şeklindeki sözlerini hatırlamak yerinde olacaktır. Diğer taraftan Allah’ın zatının mahiyetini anlamak için belki de insan psikolojisinin doğal bir meyli olarak isimlerle yetinmeyip sıfatlar ile detaylandırmak ve somutlaştırmak ihtiyacının bulunduğu da ifade edilebilir. Ne var ki Kur’an ve Hz. Peygamber, Allah’ı sadece isimleri ile anmış, herhangi bir sıfat ve vasıf doğrudan kullanılmamıştır.

Sıfatullah’a kavramsal olarak bakıldığında Allah’a sıfat izâfe edilebilirliği ve Allah’a izâfe edilen sıfatların bazılarının mahlûkâtta da bulunması, meselenin temelini oluşturmaktadır. Genel olarak bakıldığında İslâm âlimleri, Mu‘tezile’nin de temel görüşlerinden olan tevhid ve tenzih anlayışı çerçevesinde bu meseleye yaklaşmışlardır. Bir kısmı Allah’a sıfatlar izâfe edilemeyeceği görüşüyle sıfatları nefyetmiş, bir kısmı sıfatların Allah’ın zâtı ile aynı olduğunu dile getirmiş, diğer bir kısmı da ne aynıdır ne gayrıdır (Maden, 2014) ifadesiyle formüle edilen bir görüş benimsemişlerdir. Sıfatullah meselesi, kaynaklarımızda, problem olarak ortaya çıkma sebepleri ile birlikte sıfatların nefyi veya kabulü, sıfat-isim ilişkisi, tevkifi- kıyasi olması, zât-sıfat ilişkisi, sıfatların kadîm-hâdis olması, sıfatların sayısı ve tasnifi gibi hususlarla çerçevesi çizilmektedir. Sıfatullah meselesinin teferruatı hem bu çalışmanın kapsamı olmadığından hem de hacmini zorlayacağından dolayı yukarıda zikredilen konulara kısaca temas edilecektir.

İlahi sıfatlar meselesinin ilk olarak, (Çağlayan, 2022). İrfan Abdülhamid’in de ifade ettiği gibi Kur’an’da bulunan vech, ayn, yed, istiva gibi haberî sıfatların, lafzî ve lügavî anlamlarına bağlı kalmanın ortaya çıkardığı

doğrudan İslâmî bir tesirle (Abdulhamid, 2020). yani İslâm'ın fikrî gelişiminin bir sonucu olarak ortaya çıktığı görüşü ile birlikte düşünce sürecini neredeyse tamamlamış olan Yahudilik ve Hristiyanlığın kutsal metinlerindeki ifadelerin ve inanç sistemlerinin tesiri olduğu görüşü de bulunmaktadır. Hatta Hristiyan teolog Yuhanna ed-Dımeşkî, eserinde, Kur'an'da Hz. İsa (a.s.) için kullanılan "kelimetullah" tabiri üzerine bir Müslüman ve bir Hristiyan'ın hayali tartışmasını ele alır. (Wolfson, 2017; Tritton, 2019). Diğer taraftan İslam düşüncesinin aşinalık kazandığı felsefî akımların da meselenin ortaya çıkmasında etkili olduğu ifade edilmektedir.

Allah'ın zatına sıfat isnat edilip edilemeyeceği yani zat-sıfat ilişkisi aynı zamanda sıfatullah meselesinin özünü oluşturmaktadır. Nitekim bazı sıfatlar mahlûkatta da bulunmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde Mu'tezile, tenzih ve tevhid prensibince Allah'ın zatına sıfat isnat edilemeyeceğini savunur. Onlara göre Allah, cisim ve araz olmadığı gibi cüssesi, sureti, eti, kanı yoktur. Bununla birlikte mezhebin içerisinden zat-sıfat ilişkisi ile ilgili mana ve ahval teorileri geliştirilmiştir. Ehl-i sünnet âlimleri Allah'ın zâtının yanında sıfatlarının da bulunduğu hem fikirdirler. Diğer taraftan bu sıfatların kadîm mi yoksa hâdis mi olduğu ve zâtının aynı mı yoksa zâtından ayrı mı olduğu gerek mezhep içi gerekse mezhepler arasında münakaşa olmuş, bu farklı görüşler de sıfatların taksimine yansımıştır. Ehl-i sünnet, Mu'tezile'nin, Müşebbihe ve Mücessime'nin aşırı görüşlerine karşın geliştirdiği ve tevhid ilkesi gereği aşırı tenzihinin muhtemel neticesi olacak olan sıfatların inkârı (Çağlayan, 2022). ile zâttan ayrı sıfatların kabulünde ortaya çıkacak olan taaddüd-ü kudemâ arasında bir yol benimseyerek sıfatullah meselesini "Allah'ın sıfatları zâtının ne aynıdır ne de gayridir" (lâ hüve ve la ğayruhü) şeklinde formüle etmişlerdir. Esasen Ehl-i sünnet'in sıfatullah meselesini müstakil olarak ele almadıkları, daha çok Mu'tezile'nin bu meseledeki görüşlerine cevap vermek üzere ilgilendikleri ifade edilmelidir.

Ehl-i sünnet anlayışında Cenâb-ı Hakk'ın sıfatları O'nun zâtı üzerine zâid (Keskin, 2005) ve ezelîdir. Allah'ın sıfatları zâtı ile aynı değildir. Çünkü aynileştirmek, iki ihtimali doğurur ki birisi, sıfatların, zâtın tamamı olduğudur. Bu durumda zât ile sıfat arasında bir fark olmadığı için iki farklı kavramdan bahsetmek artık aklen mümkün olmayıp, sıfatları inkâra götürür. Kur'an-ı Kerim'de ise selbi olarak Allah'ın sıfatları olduğu bildirilmektedir. Diğerisi ise sıfatlar zâtın bir cüz'ü yani bir parçası olduğu ihtimalidir ki bu Allah'ın zâtının mürekkebe olduğu anlamına geleceğinden dolayı bâtıldır. Bu hususta meşhur iki örnek kullanılır: İki insan düşünüldüğünde birisi ilim sahibi olsa diğeri olmasa, bu ikisi yine de varlık ve vücut açısından müşterektirler. Ancak ilim sıfatı olanın bu vasfı onun varlığı üzerine zâid bir manadır. Yine aynı şekilde 'falanca kişi âlim değildir' demek onun varlığını inkâr etmeyi gerektirmeyip ilmini inkâr etmektir. Diğer örnek ise bir şey ile onun rengi arasındaki ilişkidir ki renk, o şey değilse de gayrısı da değildir. Görüldüğü üzere sıfatlar Zât olmaksızın tasavvur edilemeyeceği gibi Zât'ın sıfatsız olamayacağı da anlaşılmaktadır.

İlahi sıfatların sayısı ve çeşitlerine gelince her ne kadar daha sonra sistematik hale gelse de İmam Eş'arî ve İmam Mâtürîdi'de sıfatlarla ilgili özel bir taksim ve tasnif bulunmamakla birlikte Ebu Hanife'nin zâtı ve fiili

olarak sıfatları ayırdığı bilinmektedir. Kādî Abdülcebâr gibi bazı âlimlerin özgün taksimleri bulunmakla birlikte bütün tasnifler bir arada değerlendirildiğinde, Allah'ın sıfatlarını, Zâtî, Subûtî, Fiilî ve Haberî Sıfatlar şeklinde bir tasnif yapmak mümkündür: Zâtî Sıfatlar; selbî sıfatlar veya Tenzihât (tenzihiyye) olarak da adlandırılmış olup bir taksime göre de nefsî sıfatlar olarak isimlendirilmiştir. Allah'ın zâtî için kullanılmayacak mefhumları O'ndan nefyeden sıfatlardır. Diğer bir ifade ile zıtları Allah için muhal olan sıfatlardır. Allah'ın zâtına yakışmayacak şeylerin sayılamayacak kadar çok olması sebebiyle selbî sıfatların özlü bir şekilde ikiye indirebileceğini ve bunların Ehadiyet ve Muhalefetün li'l-Havadis olduğunu ifade edenler de vardır. (Özler, 2012).

Subûtî Sıfatlar; sıfat-ı maânî, Sıfat-ı Maneviyye ve sıfat-ı ikrâm olarak da isimlendirilmiştir. Allah'ın zâtî ile kâim, ezeli olan ve beşerin zihninde zâtının anlaşılmasında yeni bir mana kazandıran sıfatlardır. Allah'a izâfe edilen bu sıfatların mahlûkâtta da bulunması, İlahi sıfatlar meselesinin kilit noktasını oluşturmaktadır. Bu çalışmanın konusu olan Kelam sıfatı da subûtî sıfatlardandır. Yine Tekvîn sıfatı da subûtî sıfatlardan olup, Kelam ilminde 'halku ef'âli'- 'ibâd' meselesine kaynaklık etmiştir.

Fiilî Sıfatlar; Allah'ın, zıtlarıyla vasıflanabileceği sıfatlar şeklinde tanımlanırlar. 'Herhangi bir sıfatın olumsuz halini Allah hakkında düşünmek Ulûhiyete bir noksanlık getirmiyorsa, bu sıfat fiilî sıfat kabul edilir' kaidesiyle bilinmektedir. Allah'ın mâsivâ ile münasebetini ve mâsivâya tasarruflarının tamamını ifade eden sıfatlardır. Fettâh, Rezzâk, Muhyî gibi isimleri buna örnektir. Fiilî sıfatları sınırlandırmak ve sayı ile ifade etmek mümkün görünmemektedir.

Haberî Sıfatlar; var oldukları ancak nassın haber vermesiyle bilinen, varlıklarını akıl yürütme ile tespit etme imkânı olmayan sıfatlardır. Haber getirme ve işitme sayesinde bilindikleri için bu isimlendirme yapılmıştır. Allah hakkında nefis, suret, yüz, el ve göz gibi kelimelerle ayet ve hadislerde ifade edilip kelime manaları veya ilk manaları teşbih ve cisimlendirmeyi tasavvur ettiren haberî sıfatların bazıları sadece Kur'an'da, bazıları Kur'an ve hadîs-i şeriflerde, bir kısmı da yalnızca hadîs-i şeriflerde geçmektedir. (Arca, 2017). Başlıca haberî sıfatlar şu şekildedir: İstiva/arşa oturma, Vech/yüz, Yed/el, Ayn/göz, Kurban/yakın olma, İtyan ve Meci'/gelmek, Nüzul/aşağı inme, İstihya/utanmak ve Cenb/yanında olmak.

Mu'tezile'ye göre Cenâb-ı Hakk'ın, insanların bilmediği bazı sıfatlarının olması mümkün değildir. Nitekim bu şekilde sıfatların varlığı durumunda insan Allah'ı gerçek anlamda tanımamış olacaktır. Çünkü insanın Allah'ı gerçek anlamda bilmesi ancak O'nu olduğu hal üzere bilmesiyle mümkündür. Bu da O'nun tüm sıfatlarını bilmekle gerçekleşir. Ehl-i sünnete göre ise Allah'ın bizim bilemeyeceğimiz bazı sıfatları olabilir. (es-Sâbûnî, 2005). Allah'ın isimleri hakkında da aynı şey söylenebilir.

Kelam sıfatı, Kelam ilminin isimlendirilişinde etkili olduğunu (Yavuz, 05 Haziran 2023). ifade edenlerin de olduğu, sıfatullah meselesinin ortaya çıkmasındaki en önemli etkidir. Kelam, istilâhî olarak, 'Allah'ın, seslere, harflere ve bu harflerin bir araya getirilmesiyle kelime ve cümleler oluşturmaya ihtiyaç duymaksızın

konusması' anlamındadır. Bunun zıddı dilsizlik ve susmadır ki acizlik ve eksiklik ifade ettiği için böyle bir kusur Allah için muhaldir. Allah'ın mütekellim olduğunda âlimler arasında ittifak vardır. Nitekim konuşmak bir kemâlâtı ve kudreti, konuşmamak ise kusur ve güç yetirememeyi ifade eder. (M. Sancar, 2021). Bu da Allah için muhaldir. Bazı âlimler kelimelerin sıfatına, Risâleti de delil olarak sunmuşlar, bu sıfatın inkârının peygamberliği inkâr etmek anlamına geleceğini ifade etmişlerdir. Nâsların yanı sıra aklî delillerden hareketle de kelimelerin sıfatının varlığını kanıtlamaya çalışmışlardır.

Ayetlerde zikredilen ve kelime olarak “söyledi, çağırdı, nidâ etti” gibi anlamlara gelen fiil kalıplarıyla Allah'ın mahlûkatla konuştuğu bizzat Kur'an'da bulunmaktadır. Buradan da 'klm' kökünden kelimelerin dışında, 'kvl' kökünden söyledi ve 'ndy' kökünden nida etti kelimelerinin de ıstılâhî olarak birlikte değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Âlimler ve mezhepler arasında Allah'ın mütekellim oluşu ve kelimelerin sıfatı birkaç açıdan tartışma konusu olmuştur ki bunlar, kelimelerin sıfatının mahiyeti; kadîm mi yoksa hâdis mi olduğu; ilâhî kelâmın insanlar tarafından gerçek haliyle işitilip işitilemeyeceği; lafız açısından harfler, sesler, sayfalar ve kelimelerin okunmasının durumu, yani okuyanın okuma fiili; subûtî mi yoksa fiilî sıfat mı oluşu ve nihayet kelimelerin ilminde önemli bir yer tutan “Halku'l-Kur'an” meselesi şeklinde özetlenebilir. Kelimelerin sıfatı, temel kaynaklarımızda ekseriyetle Halku'l-Kur'an meselesi olarak işlenmiş ve bu ekseninde ele alınmıştır.

3. Ebü'l-Hasan el-Eş'arî ve Halku'l-Kur'an Tartışmaları

Sıfatullah tartışmalarında üzerinde en fazla durulan konulardan biri, Allah'ın kelâm sıfatı ve onun yansıması olan Kur'an'ın yaratılmışlığı problemidir. Konu, teolojik açıdan farklı yönleriyle kelimelerin sıfatı tarafından ele alınmıştır. Bu bağlamda Kur'an'ın yaratılmışlığı sorunun kaynağını tek bir nedene bağlamak doğru olamayacaktır. (F. Sancar, 2020).

Halku'l-Kur'an meselesi İslam düşüncesinde önemli bir yer işgal etmiş, Abbasi Halifelerinden Me'mun döneminde meşhur mihne olaylarının yaşanmasına sebep olacak kadar büyük bir problem haline gelmiştir. Buna göre Kur'an'ın yaratılmışlığını kabul etmek devletin resmi görüşü haline gelmiş, bu fikri kabul etmeyenler hapse atılmışlardır. Ahmet b. Hanbel gibi büyük bir sima ve arkadaşlarının baskılara rağmen “Kur'an Allah kelamıdır, bunun dışında bir şey söyleyemeyiz” (Karadeniz, 2012). dedikleri ve işkence gördükleri bilinmektedir. Halife Mütevekkil dönemine gelindiğinde Kur'an hakkında tartışma yapmak (el-cidâl fi'l-Kur'an) yasaklanmıştır. Böyle bir sürecin yaşanmasına sebep olması bu meselenin ehemmiyetine de işaret etmektedir. İmam Eş'ari'nin ise bu süreçten yaklaşık yarım asır sonra dünyaya geldiği ve bu meselenin ortaya çıkışından yaklaşık iki asır geçtiği bilinmektedir.

Sıfatullah meselesinin İslam'ın fikri gelişimi veya diğer dinlerin ve felsefi akımların tesiriyle ortaya çıkmasına karşılık Halku'l-Kur'an meselesinin daha çok siyasi ve etnik etkenlerle ortaya çıktığı müzakere edildiğinde İmam Buhârî'nin bu mesele ile ilgili yazdığı *Halku Ef'ali'l- İbâd* eserinin isim ve muhtevası daha

rahat anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Eş'arî'nin de Halku'l-Kur'an meselesini sürekli Allah'ın iradesi ve ilmiyle birlikte ele alması daha anlamlı hale gelmektedir. Buna göre insan fiillerinin insana mı yoksa Allah'a mı ait olduğu tartışması Halku'l-Kur'an tartışmasını da beraberinde getirmiştir denilebilir. Nitekim Cemel ve Sıffin'den sonra bir de Kerbelâ olayının yaşanması ve akabinde gerçekleşen iktidar değişikliğine gelen eleştirilere, her şey Allah'ın takdiriyle gerçekleşmiştir teziyle iktidar meşrulaştırılmaya çalışılmıştır. Bu dönemde Kur'an'ın ezeli olduğu, bütün yaşananların da ezelde takdir edildiği ve sorumluluğun Allah'a ait olduğu anlayışı diretilmektedir. Sonraki süreçte ise insan fiillerinin Allah'a değil insana ait olduğu, Kur'an'ın da mahlûk olduğu dillendirilmiş ancak bu görüşler bastırılmıştır. (Öz, 05 Haziran 2023). Abbasiler döneminde Halku'l-Kur'an meselesi etnik sebeplerle tekrar gündeme gelmiş, Kur'an'ın Arapça ve ezeli kelimeler oluşu Arapların Mevâlî'ye bir nevi üstünlüğünü ifade etmesine karşılık bu dönemde yönetimde etkin rol oynayan Mevâlîler, (Çağlayan, 2014). Kur'an'ın mahlûk olduğu ve Arapça'nın da mukaddes olmayıp diğer diller gibi normal bir dil olduğu düşüncesini dayatmışlar ve mihne süreci vuku bulmuştur.

Elbette meselenin ortaya çıkışı zikredilen iki görüşe münhasır değildir. Âl-i İmrân Sûresi 45 ve Nisâ Sûresi 171. ayetlerde Hz. İsa için kullanılan "kelimetullah" tabiri İslam dünyası ile yakından etkileşim içerisinde olan Hristiyan teolojisi tarafından etkin bir şekilde kullanılmış ve İslam düşüncesi bir çıkmazın içine sürüklenmeye çalışılmıştır. Buna göre, Kur'an mahlûk olarak kabul edilmediği takdirde yani Kur'an kadim ise Hz. İsa'da ezeldir ve lahûfîdir. Mu'tezile ise tenzih ve tevhid çerçevesinde Kur'an'ın mahlûk olduğunu savunarak bu düşüncüyü bertaraf etmek istemiştir. (Sancar, 2021). Ancak Mu'tezile'nin, kelimelerin sıfatı ve diğer sıfatları kabul etmedikleri için, doğrudan değil zorunlu olarak bu durumu kabul ettikleri de bilinmektedir. Diğer taraftan Yahudi âlimlerin Tevrat'ı yaratılmış kabul etmeleri de meselenin ortaya çıkmasının ve tartışmaların diğer bir ayağını oluşturmaktadır.

Halku'l-Kur'an tartışmalarının ortaya çıkışı hakkındaki görüşler bir arada değerlendirildiğinde, dönemin şartlarında müzakere edilmesi gereken ve teolojik bir mesele olduğu, sonrasında etnik ve siyasi hüviyete büründüğü görülmektedir. Hatta gelinen süreçte tersine mihne durumunun yaşandığı da ifade edilebilir. Bir dönem Kur'an'ın mahlûk olduğunu kabul etmeyenlere baskı yapılırken, Kur'an'a mahlûk diyenlerin küfürle itham edildiği bir süreç başlamıştır. Her ne kadar sonrasında daha mütedil bir yol benimsese de Eş'arî'nin de aralarında bulunduğu bir kısım âlimler Kur'an'ın mahlûk olduğunu söyleyenleri tekfir etmişlerdir. (el-Eş'arî, 2019a) Şu halde Kur'an yaratılmış (mahlûk) kabul edilse dînî anlamda veya itikâdî olarak insanı küfre götüreceği ne gibi mahsurları olurdu? Bu noktada sünnet gelenek çizgisinde bulunan mütekellimîn hem Allah'ın kelam sıfatının bulunduğu ve gerekliliğine hem bu Kelam'ın ezeli olduğuna dolayısıyla da Kur'an'ın gayr-i mahlûk olduğuna, hem aklî hem naklî deliller getirmişlerdir. Nitekim bunların zıtları -yani Kelam sıfatının olmaması veya var olduğu kabul edildiği halde ezeli olmaması- düşünüldüğünde ulûhiyete münâfi manalar ortaya çıkacaktır. (el-Eş'arî, 2019b). Bununla birlikte Kur'an'ın ulviyetine hâle gelecek, inanların

gönüllerindeki ve zihinlerindeki o ulvî, mukaddes yerini yitirecektir. Bir nevi insan sözüne indirgenmiş olacaktır. (el-Eş‘arî, 2019a). Nitekim İmam Eş‘arî, *el-İbane*’sine başlarken Hakk’tan yüz çevirenleri ve görüşlerini özlü bir şekilde ifade etmiş ve “muhakkak ki bu insan sözünden başka bir şey değildir” (Müddesir 74/25). mealindeki ayeti örnek göstererek bu duruma temas etmiştir.

Eş‘arî’nin, Halku’l-Kur’an tartışmalarının başlamasından yaklaşık iki asır sonra yaşadığına daha önce temas edilmişti. Nitekim bunu ilk olarak, tabiinden olan Ca’d b. Dirhem’in (Esen, 2005). veya Bey’an b. Semân’ın dile getirdiği bilinmektedir. Eş‘arî’yi farklı kılan, Kelâmullah tartışmalarının belli bir doygunluğa ulaştığı bir dönemde yaşamış olması, aynı zamanda ömrünün önemli bir kısmını Mu‘tezilî olarak geçirmiş olması ve *Makâlât* eserinde kendi zamanına kadar muttali olduğu bütün mezhep, fırka ve görüşleri derlemiş olmasıdır ki bütün bu fırkaların Kelâmullah ve Halku’l-Kur’an ile ilgili görüşlerine de ayrıntı yer vermiştir. Örnek olarak, Râfîzîlerin Kur’an hakkında iki fırkaya ayrıldıklarını, bunlardan birisinin öncülüğünü yapan Hakem b. Hişam’ın “Kur’ân, hâlık ve mahlûk değildir. Aynı şekilde, ‘O, mahlûk değildir’ de denilemez. Çünkü o bir sıfattır, sıfat ise vasıflanamaz.” (el-Eş‘arî, 2019c). görüşünde olduğunu rivayet eder. Bu kadar bilgi birikimi ve donanımından sonra Eş‘arî’nin, Halku’l-Kur’an veya Kelâmullah hususunda kullandığı delillerin ve argümanların İslam düşüncesindeki yeri şüphesiz yadsınamaz. Eş‘arî’nin, eserlerinde kelam sıfatına önemli bir alan ayırarak sıklıkla Kudret ve İrâde sıfatı ile birlikte ele aldığı ve neticede Kur’an’ın da mahlûk olamayacağına ulaştığı görülmektedir.

Ebü’l-Hasan el-Eş‘arî, sahâbeden, tabiînden ve tebe-i tabiînden yapılan ve Kur’an’ın Kelâmullah olması yönüyle alakalı rivayetleri de derleyerek değerlendirmiştir. O, bu rivayetlerin fazlaca olduğunu, sözü uzatmamak adına kısa bıraktığını da ifade etmektedir. Örnek olması açısından Habbab b. Eret’ten yapılan şu rivâyet zikredilebilir ki O, “Allah’a kendi kelimadan daha sevimli bir şeyle yaklaşılmaz” (el-Eş‘arî, 2019a). demiştir. Eş‘arî *el-İbane*’sinde bu rivâyetleri belki de Halku’l-Kur’an meselesinde en mühim noktaya temas etmek adına aklî ve naklî delillerden sonra zikretmek istemiştir. O, bu ince noktayı şu şekilde ifade eder: “eserleri rivayet edenlerden -ki çoğu tebe-i tabiîndendir- haberleri nakledenlerden (haber nakledenlerin beyanına göre Kur’an’ın yaratılmış olduğunu söylemek küfürdür) veya yetkili ilim adamlarından Kur’an’ın yaratılmış olduğunu söyleyen hiç kimseye rastlamadık. Daha çok halkın alt tabakası ve sözleri değer taşımayan cahiller bunu söylediler.” (el-Eş‘arî, 2019a). Görüldüğü üzere Eş‘arî, sahâbe, tabiîn ve tebe-i tabiîn kavillerini aktarıp bu durumu da bir delil olarak kullanır.

“Biz bir şeyi murâd ettiğimizde sözümüz “ol!” demekten ibarettir, o da hemen oluverir.” (Âl-i İmrân, 3/47). ayetindeki “kün” ifadesi Eş‘arî’ye göre Allah’ın ezelde mütekellim olduğuna delildir ve haberî sıfatların te’vil edildiği gibi bir durum bu ifade için söz konusu değildir. (el-Eş‘arî, 2019a). Yani lügavî açıdan ilk anlam tercih edilmelidir. Eğer Kur’an mahlûk olsa idi ve Allah onu yaratırken -ayette ifade edildiği üzere-“kün” deseydi bu Kelamı ezeli kabul edilmediğinden bu “kün” kelamına da başka “kün” kelamı gerekirdi. Bu

durumda sonsuza kadar tekerrür icâb eder ki bu da aklen muhaldir. (el-Eş‘arî, 2019b). Zaten Allah’ın sözünün kendisine hitap edilen bir nesne konumunda olması da imkânsızdır. Eş‘arî, bu delili teyit için bir nevi kıyas yaparak “O’nun kendi iradesini de irade edebilmesi gerekirdi” şeklinde örneklendirir. Eş‘arî bu ayeti delil olarak kullanırken özellikle Allah’ın iradesi ve yaratması üzerine yapılan itirazlara ve sorulara da cevap vermektedir. Eş‘arî, eserlerinde, eşya (mahlûkât) ile ilişkisini tahlil ettiği “kûn” ayeti üzerinde ısrarla durmaktadır. Bunun muhtemel sebebi, Hristiyanların Hz. İsa’nın kadîm oluşu ile ilgili iddialarını zikretmeden cevap vermek olsa gerektir. Nitekim Allah, Hz. İsa’yı mu‘cizevî bir şekilde (babasız) “kûn” emri ile yaratmıştır. Yani Hz. İsa mahlûktur. Eş‘arî, başka bir akıl yürütme ile de kelamın ezeli olduğuna delil getirir ki bu, “kadîm olanın sonradan meydana gelmesi imkânsız olduğu gibi varlığını yitirmesi de mümkün değildir” önermesidir. Buna göre Allah ezelde Kelam sıfatına sahip olmasaydı, kelamın zıddı olan vasıflarla nitelenmiş olacaktı ve böylece kelamın zıddı olan vasıfların ezeli olması gerekirdi. Konuşmanın zıddı olan bu mânâ kadîm olunca artık Allah’ın mütekellim vasfını taşıması imkânsız olurdu. Bu O’nun emreden, nehyeden ve söz söyleyen olarak nitelenememesi demektir ki bu da muhaldir. (el-Eş‘arî, 2019b).

Kur’an kıssalarından olan, Hz. İbrahim’in kavmi ile arasında geçen putlarla ilgili diyalogu da delil olarak kullanan Eş‘arî, “Allah’ı konuşamayan putların derecesinden daha aşağı düşürmek caiz değildir. Bu nedenle Allah’ın mütekellim olması zorunludur” (el-Eş‘arî, 2019a). der. Nitekim Sıfatullah meselesinde de delil olarak kullanılan ilgili ayetlerde Cenâb-ı Allah, Tanrı olamayanların özelliklerini sayarak aslında kendisinin sahip olduğu sıfatları dolaylı olarak insanlara bildirmiştir. Diğer taraftan bu kıssada kavmi, Hz. İbrahim’in sorusuna ne şekilde cevap verirlerse versinler aleyhlerinde olacağından sorunun cevabı olmayan başka bir karşılık vermişler ve İslam düşüncesinde Hayde problemi (Esen, 2005). olarak bilinen çarpıtma yöntemini kullanmışlar ki, çok sonraları gerçekleşecek olan Halku’l-Kur’an tartışmalarına da sirayet etmiştir.

Yaratma açısından bakıldığında Kelam sıfatı hâdis olsaydı Eş‘arî’ye göre şu üç senaryodan birisi gerçekleşecektir ki hepsi de muhaldir: “Allah onu ya kendi zâtında veya zâtıyla kâim müstakil bir varlık olarak ya da bir başkasında yaratırdı.” Eş‘arî, bu ihtimallerin butlanını, kelam sıfatını aynen irade sıfatındaki gibi fiilî sıfatlardan çıkararak izah eder. Çünkü bu sıfatların zıtları bulunmaktadır. (el-Eş‘arî, 2019b). Dolayısıyla sıfat olarak kabul edilmediklerinde zorunlu olarak zıtları kabul edilecektir. Bu da Allah için muhaldir. Eş‘arî’nin, Kelam’ın kadîm oluşuna kullandığı diğer bir delil de Allah’ın, O’nun kelimelerine ve Kur’an’a sığınmamızı emretmesidir. Mahlûkattan herhangi birine sığınmak şüphesiz nehyedilmiştir. (el-Eş‘arî, 2019a). Şu halde Kur’an mahlûk değildir.

Eş‘arî, Halku’l-Kur’an tartışmalarında ilk olarak Ebû Hanîfe’nin temas ettiği ve İbn Küllâb’ın dile getirdiği (Altundağ, 2000). kelam-ı nefsi kelam-i lafzi ayrımını eserlerinde doğrudan işlemese de kendine has bir üslup ile “Kur’an gerçekte okunur ve tilavet (yutlâ) edilir; o konuşulur (yulfazu) demek caiz değildir. Çünkü birinin Kur’an telaffuz edilmiş bir sözdür (melfûz) demesi caiz değildir” (el-Eş‘arî, 2019a). demektedir.

Bununla birlikte *Makâlât* eserinde İbn Küllâb'ın bu ayrımını detaylı bir şekilde aktarır. (el-Eş'arî, 2019c). Bir kişinin başkasına karşı söylemek üzere planladığı konuşması/sözleri olduğu varsayıldığında bunun daha kelimelelere dökülmeyip kişinin zihninde bulunması örneği ile tartışılan bu lafzî-nefsî ayrımı aynı zamanda, bir görüşe göre, Halku'l-Kur'an tartışmalarının başlamasındaki dilbilimsel (Aslan, 2005). etkendir. Eş'arî, Kur'an'ın ve Sünnet'in, Kur'an'ın yaratılmış olması hususunda herhangi bir şey söylememesi ve bu hususta ümmetin icmâi oluşmadığı veya herhangi bir kanıt bulunmadığı gerekçeleriyle bu mesele hakkında susanlara farklı bir metotla yaklaşarak bu meselede konuşmanın Kur'an ve Sünnet'te yasaklanmadığını, böyle bir tutum içerisinde olanların, insanların ihtilaf ettiği bütün her şeyde yorum yapmaktan kaçınmaları ve bilginlerin hiçbir fikrine meyletmemeleri gerekeceğini (el-Eş'arî, 2019a). ifade eder ki bu neredeyse imkânsızdır.

Sonuç

Eş'arî'nin günümüze ulaşan eserlerinde Halku'l-Kur'an meselesi o kadar mufassal işlenmiştir ki bu çalışmada zikredilenler dışında birçok delil ve argüman kullanılmıştır. Genel olarak naklî delillere ağırlık veren Eş'arî'nin, bu delilleri istidlaller yaparak izah etmeye çalıştığı da görülmektedir. Bir çok istidlal yöntemini ve cedeli etkin bir şekilde kullanan Eş'arî, bu meseleyi naklî deliller ekseninde, ekseriyetle de Cehmiyye ve Mu'tezile'ye cevap niteliğinde işlediği söylenebilir. Eş'arî, bu mesele ile ilgili sahâbe, tabiîn ve tebe-i tabiîn kavillerini aktarıp selef-i sâlihînden Kur'an'ın mahluk olduğunu söyleyen kimsenin bulunmadığına dikkat çekmiştir. Eş'arî'nin, Kur'an ile ilgili tartışmaların başlamasından yaklaşık iki asır sonra yaşamış olması, ömrünün önemli bir kısmını Mu'tezilî olarak geçirmiş olması ve *Makâlât* eserinde kendi zamanına kadar muttalî olduğu bütün mezhep, fırka ve görüşleri derleyerek bütün bu fırkaların Kelâmullah ve Halku'l-Kur'an ile ilgili görüşlerine de ayrıntı yer vermesi; nihayetinde kendi eserlerinde kullanacağı delillerin ehemmiyetine de işaret etmektedir. O, Kelâmullah'ın kadîm ve gayr-i mahluk olduğunu savunmuştur.

Kaynakça

- Abdulhamit, İrfan. *İslam'da İ'tikadi Mezhepler ve Akaid Esasları*, çev. M. Saim Yeprem, İstanbul: Diyanet Vakfı Yayınları, 2020.
- Ahvazî, Hasan b. Ali. *Mesâlibü İbn Ebî Bişr el-Eş'ari*. nşr. Michel Allard. Damas, 1970.
- Allard, Michel. "Eş'arî'nin Hayatı" çev. M. Sait Yazıcıoğlu. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, XXV. (1981), 457-476.
- Altundağ, Mustafa. Kelamullah-Halku'l-Kur'an Tartışmaları Çerçevesinde Kelam-ı Nefsi-Kelam-ı Lafzi Ayrımı, *Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 18 (2000), 149-181.
- Arca, Abdullah. *Fahreddin Razi'ye Göre Allah'ın Sıfatları*, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2017.
- Aslan, İbrahim. Söz'ün Mahiyeti ve Bu Bağlamda Bir Söz Olarak Kelamullah (Dilbilimsel Bir Yaklaşım), *Kelam Araştırmaları*, 3:1 (2005), 141-163.
- Bedevî, Abdurrahmân. *Mezâhibü'l-İslâmiyyîn*, I. Beyrut, 1979.
- Cüveynî, İmamü'l-Harameyn. *el-Akîdetü'n-Nizâmiyye*, çev. Muhittin Bağçeci, İstanbul: Kitabe Yayınları, 2016.

- Çağlayan, Harun. “İslam Tarihinde Gayr-i Arap Unsurların Toplumsal Konumları ve Günümüz Açısından Değeri”, *Geçmişten Günümüze Alevilik I. Uluslararası Sempozyumu*, ed. Mehmet Yazıcı, 1/323-355, Bingöl: Bingöl Üniversitesi Yayınları, 2014.
- Çağlayan, Harun. “Kelâm Sıfatı Özelinde Mâtürîdî’de Kadîm-Hâdis Ayrımı”, *Kocaeli İlahiyat Dergisi*, 6/2 (2022), 471-496.
- Demir, Fethi. “Eş‘ariliğin Teşekkülü ve İmam Eş‘arî”, *Batman Akademi Dergisi*, 6/1 (2022), 5-18.
- Doğan, Hüseyin. “Ebü’l-Hasan el-Eş‘arî ve Kelâmdaki Yöntemi Üzerine” 1. *Kelam Araştırmaları* 11:1 (2013), 139-168.
- Esen, Muammer. *Kelamullah Tartışmaları ve el-Hayde*, Ankara, Araştırma Yayınları, 2005.
- Eş‘arî, Ebü’l-Hasan. *el-İbane ‘an Uşûli’ d-Diyâne*, çev. Ramazan Biçer, İstanbul: Gelenek Yayınları, 2019.
- Eş‘arî, Ebü’l-Hasan. *el-Lüma ‘fi’r-red ‘alâ ehli’z-zeyg ve’l-bid’a*, çev. Kılıç Aslan Mavil-Hikmet Yağlı Mavil, İstanbul: İz Yayıncılık, 3. Baskı, 2019.
- Eş‘arî, Ebü’l-Hasan. *İstihşânu’l-Havd fi İlmi’l-Kelâm*, çev. Melikşah Sezen, İstanbul: Kökler, 2016.
- Eş‘arî, Ebü’l-Hasan. *Mağâlâtü’l-İslâmiyyîn ve İhtilâfü’l-Musallîn*, çev. Ömer Aydın-Mehmet Dalkılıç, İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2019.
- Görgülü, Faruk. *Ebü’l-Hasan el-Eş‘arî ve Kur’an’ı Yorumlama Yöntemi*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2005.
- Hatîb Bağdâdî, Ebû Bekir Ahmed b. Ali. *Târîhu Bağdâd ev Medîneti’s-selâm*. Beyrut, 1931.
- İbn Asakir, Ebu’l- Kasım Ali b. Hasan. *Tebyînü Kezîbi’l- Müfterî fi mâ-Nusîbe ile’l-İmam Ebü’l-Hasan el-Eş‘arî*. nşr. Ahmed Hicâzî es-Sekkâ. Beyrut: Dârü’l-cil, 1995.
- İbn Fûrek, Ebû Bekir Muhammed b. Hasan. [Mücerredü Makalati’s-şeyh Ebi’l-Hasan el-Eş‘ari](#). nşr. Daniel Gmaret. Beyrut: Dârü’l-meşrik, 1987.
- Kâdî Abdülcebâr, Ebü’l-Hasan Abdülcebbar b. Ahmed el-Hemedânî. *Şerhu’l-Usûli’l-Hamse Mu‘tezile’nin Beş İlkesi*. çev. İlyas Çelebi, İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2013.
- Karadeniz, Osman. “Halku’l-Kur’an”, *Kelam El Kitabı*, ed. Şaban Ali Düzgün. Ankara: Grafiker Yayınları, 2012.
- Keskin, Mehmet. *Eş‘ariliğin Teşekkül Süreci*, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2005.
- Maden, Mustafa. *Gazali’ye Göre Allah’ın Sıfatları*, Kayseri: Melikşah Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- Makrîzî, [Takiyuddin Ahmed b. Ali b. Abdülkadir](#). [al-Mevâiz ve’l-i’tibar fi zikri’l-hutat ve’l-âsâr](#). thk. Eymen Fuad Seyyid. Londra: Müessesetü’l-Furkan, 2002.
- Özler, Mevlüt. “İlahi İsim ve Sıfatlar”, *Kelam El Kitabı*, ed. Şaban Ali Düzgün. Ankara: Grafiker Yayınları, 2012.
- Öz, Mustafa “Ca’d b. Dirhem”, *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, Erişim 05 Haziran 2023.
- Sâbûnî, Nüreddin. *el-Bidâye fi Usûli’ d-Din. Mâturidiyye Akaidi*, thk. Bekir Topaloğlu, Ankara: DİB 2005.
- Sancar, Faruk. “Halku’l-Kur’an: Kur’an’ın Yaratılmışlığı Problemi”, *Sistemik Kelam*, ed. Mehmet Evkuran. Ankara: Bilay Yayınları, 2020.
- Sancar, M. Mustafa. *İlahi Sıfatlar Ekseninde Eş‘arî Kelamının Değişim Süreci*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2021.
- Tritton, Arthur Stanley. *İslam Kelamı*, çev. Mehmet Dağ, Ankara: Ankara Okulu Yay., 2019.
- Wolfson, H. Austryn. *Kelam Felsefeleri Müslüman-Hristiyan-Yahudi Kelamı*, çev. Kasım Turhan, İstanbul: Kitabevi, 2017.

Yağlı Mavil, Hikmet. *Eş 'arî*. İstanbul: DİB Yayınları, 2. Baskı, 2017.

Yavuz, Yusuf Şevki. "Kelam". *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. Erişim 05 Haziran 2023.

Yavuz, Yusuf Şevki. "Halku'l-Kur'an". *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. Erişim 05 Haziran 2023.

İTALYA'DA DİN EĞİTİMİ

Sühendan ERDEM

Sakarya University Institute of Social Sciences, Department of Religious Education,
Esentepe Campus

ORCID: 0009-0003-2980-7086

ÖZET

Tarihsel süreçlere bakıldığında siyasi, sosyal, ekonomik ve daha birçok alan için geçerli kalıplaşmış kabullerin değişim içerisinde olduğu görülmektedir. Eğitim alanı da bu değişim ve ilerlemelerden payına düşeni almıştır. Küreselleşen dünya düzeninde bu değişimler hala devam etmektedir. Özellikle teknoloji ve sanayi alanlarının hızlı ilerleyişi ve bunun sosyal düşünce hayatına pozitivist bakış açısı katması eğitim içeriğinin tekrar düzenlenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Fen Bilgisi, Matematik gibi derslere nispeten kolay uygulanan bu maddeci yaklaşım, 'din' dersleri konusunda ciddi soru işaretleri oluşturmuştur. Çalışmamızın örneklemini oluşturan İtalya için bu süreç tarihi ve dini kökleri sebebiyle sancılı geçmiştir. Yüzyıllar süren kilise yönetiminin İtalya kültürüyle karışmış yapısı, din eğitiminin yeni pozitif, seküler yapı içerisindeki nasıllığını ciddi oranda tartışmalı hale getirmiştir. Nüfus çoğunluğunun Katoliklerden oluştuğu halkın istekleri göz önüne alınarak belirli ilkeler çerçevesinde bir eğitim planı oluşturulmaya çalışılmıştır. Eşitlik, özgürlük ve tüm kesimler için eğitim hakkını gözetme gibi içeriklere sahip bu ilkeler din eğitimi açısından önemli görülmüştür. Çalışmada bu konulara genel olarak değinilmekle beraber daha çok bu ilkelerin şekillendirdiği İtalya'nın genel eğitim sistemi, eğitim kademelerinin neler olduğu ve din derslerinin içeriği gibi konular ele alınmıştır. Bu başlıklar altında eğitimde benimsenen modeller ve Katolik olmayan vatandaşlar noktasında nasıl bir din eğitimi yolu benimsediği ortaya konmuştur. Özellikle din eğitimi alanında yasal güvence temin eden İtalya'nın diğer dinlerle olan ilişkisine değinilmiş ve İslam dini özelinde gözlemlenen bazı durumlara dikkat çekilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İtalya, Din Eğitimi, İslam

RELIGIOUS EDUCATION IN ITALY

ABSTRACT

When we look at historical processes, it is seen that stereotypes valid for political, social, economic and many other areas are changing. The field of education has also taken its share from these changes and advances. These changes are still ongoing in the globalized world order. Especially the rapid progress of technology and industrial fields and the fact that this adds a positivist perspective to the life of social thought has led to the need to reorganize the educational content. This materialistic approach, which is applied relatively easily to courses such as Science and Mathematics, has raised serious question marks about 'Religion' courses. For Italy, which

is the sample of our study, this process has been painful due to its historical and religious roots. The structure of the centuries-old church administration mixed with the Italian culture has made the way of religious education within the new positive, secular structure seriously controversial. Taking into account the wishes of the people, where the majority of the population consists of Catholics, an educational plan has been tried to be created within the framework of certain principles. These principles, which have contents such as equality, freedom and observing the right to education for all segments, have been considered important in terms of religious education. Although these issues are discussed in general in the study, issues such as the general education system of Italy shaped by these principles, what are the levels of education and the content of religious courses are mostly discussed. Under these headings, the models adopted in education and how they adopt a way of religious education for non-Catholic citizens are revealed. In particular, the relationship of Italy, which provides legal guarantees in the field of religious education, with other religions was mentioned and some situations observed in the field of Islamic religion were pointed out Jul.

Keywords: Italy, Religious Education, Islam

GİRİŞ

Araştırmanın Konusu

Dünya genelinde; Fransız İhtilali ,Sanayi Devrimi gibi büyük ses getiren ve eğitimden ekonomiye toplumun pek çok farklı alanına etki eden tarihsel süreçlerden geçilmiştir. Bu gibi olaylar toplumun farklı kesimlerinde fikri anlamda yenilikler doğurmuştur. Özellikle Avrupa gibi, Orta Çağ'ın skolastik düşünce sisteminden, İtalya'nın önemli rol sahibi olduğu Rönesans, Reform gibi hareketlerle yeni çıkmış sayılabilecek bir coğrafya için bu olaylar yeni bir dünya anlayışı ortaya çıkarmıştır.

Fransız İhtilali'nin getirdiği milliyetçilik, özgürlükçülük akımları; Sanayi Devrimi'nin özellikle ekonomi ve işçi-işveren dengeleri üzerindeki etkileri , Avrupa'yı Hıristiyanlık ve bu dinin toplum üzerindeki etkilerini düşünmeye sevk etmiştir. Bunun üzerinde laiklik, sekülerizm, pozitivizm gibi kavramlar ortaya çıkmıştır.Bu yaklaşımlar yüzyıllardır Hıristiyanlık hâkimiyetinde bulunan Avrupa coğrafyasını din ve devlet işlerinin ayrılması gerektiği hatta sadece bireysel yaşantı düzeyinde kalması gerektiğine dair görüşleri benimsemeye yönlendirmiştir.

Fransa gibi ihtilalin ana çıkış noktası olan bölgenin yanında pek çok ülke özellikle laikliği çok katı bir biçimde benimsemiştir. Fakat çalışmanın detaylı olarak ele alacağı İtalya gibi koyu Katolik ülkeler bu fikri akımlarla çetin bir mücadele içine girmiştir. Bin seneyi aşkın bir Katolik tarihi olan İtalya özellikle laik ve seküler yaklaşımlara karşı Fransa gibi kucaklayıcı bir tavır takınmamıştır. Bu durum Hıristiyanlık tarihiyle neredeyse birleşmiş İtalya kültürü göz önüne normal karşılanmaktadır. Fakat gelişen teknoloji, siyasi ve sosyal otoriteler İtalyanlar için de diğer Avrupa ülkeler kadar katı olmayan fakat yenilik isteyen bir arayış doğurmuştur. Özellikle 1940 sonrası kurulan İtalya Cumhuriyeti ile toplum işlerliğini sağlayan dinamik alanların pek çoğunda pozitif sekülerlik

benimsenmiştir.

Toplumsal dinamiklerin en güçlü ayaklarından biri olan eğitim alanında pozitif sekülerliğin etkisi yoğun bir biçimde görülmektedir. Fen ve sosyal bilimlere ait ders içeriklerinde bilimsel temellere dayanmayan ya da dini ifadelerle açıklanan hiçbir yaklaşıma yer verilmemiştir. Çalışmanın ama konusunu oluşturan din eğitimi noktasında ise bu durum Katolik Kilisesine bırakılmıştır. Din dersleri, kilise ve İtalya'nın ilgili eğitim mercileri tarafından ortaklaşa bir şekilde düzenlenmiştir. Modern dünyanın din derslerine yansımaları adına 1970'li yıllarda tekrar düzenleme yapılmış diğer dinlerle karşılaştırmalı olarak ilerleyen bir din dersi profili çizilmiştir. Ayrıca din derslerinin seçmeli olması, ders saatlerinin pedagojik ön şartlara göre ayarlanması İtalya din eğitimi adına önemli adımlar olarak görülmüştür. Özellikle modernizmin yükselmesiyle şekillenen eğitim sisteminde din eğitiminin kendine yer bulması ve bunun Katolik Hıristiyanlık çerçevesine uygun şekillenmesi ele alınmış konular arasındadır. Bu konuyla ilgili İtalya eğitim sistemini ele alan makalelerden din dersleri içeriğine dair detaylı bilgiler elde edilmiştir. Yahudilik, Protestan inançlarının tanınmasına rağmen İslam dininin resmi anlamda tanınmaması, eğitimde yer bulamaması ve bunun nedenleri özellikle din eğitimi noktasında ana problem başlıklarıdır.

Çalışmanın Amacı

İtalya hakkında yapılan bu araştırmanın temel amacı, Avrupa coğrafyasında Katolik inancın temsilcisi olarak görülen bir toplumun genel hatlarıyla eğitim sistemini ve bu eğitim sistemi içerisindeki din eğitimi incelemektir. Amaç doğrultusunda eğitimin tarihi ve sosyolojik etkenlerden ne oranda etkilendiği de göz önüne alınmıştır. Bu doğrultuda, özellikle İslam dini olmak üzere diğer inançlarla ilgili olarak izlenen yol ele alınmıştır. Aşağıdaki sorular, çalışma içerisinde belirlenen amaçlara binaen cevaplandırılmıştır.

- ✓ İtalya'nın yönetim şekli ve hukuksal temelleri nedir?
- ✓ İtalya'nın dini yapısı ve dinin yasal sistemdeki konumu nedir?
- ✓ İtalya eğitim yapılanması nasıl ve ne şekilde oluşturulmuştur?
- ✓ İtalya'da din eğitiminin yeri ve hukuksal dayanağı nedir?
- ✓ İslam ve İtalya'nın genel portresi nasıldır?

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada İtalya'nın tarihi göz önüne alınarak eğitim sistemi ve bu sistemdeki din eğitiminin yeri, literatür tarama yöntemi kullanarak araştırılmıştır. Yerli ve yabancı kaynaklara başvurularak nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve bu kaynaklardan elde edilen verilerle yer yer yorumlara yer verilmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma Avrupa ülkelerinden bazılarında atıfta bulunmakla birlikte sadece İtalya'nın eğitim sistemi ve din eğitiminin konumu ve içeriğinden bahsetmektedir. Ayrıca eğitim sistemi verilirken genel bir çerçeve

çizilmiş ve sadece din eğitimi derinlemesine incelenmiştir. İtalya’da bulunan diğer dinlere yer verilmekle birlikte İslam ön plana çıkarılmış ve daha detaylı ele alınmıştır.

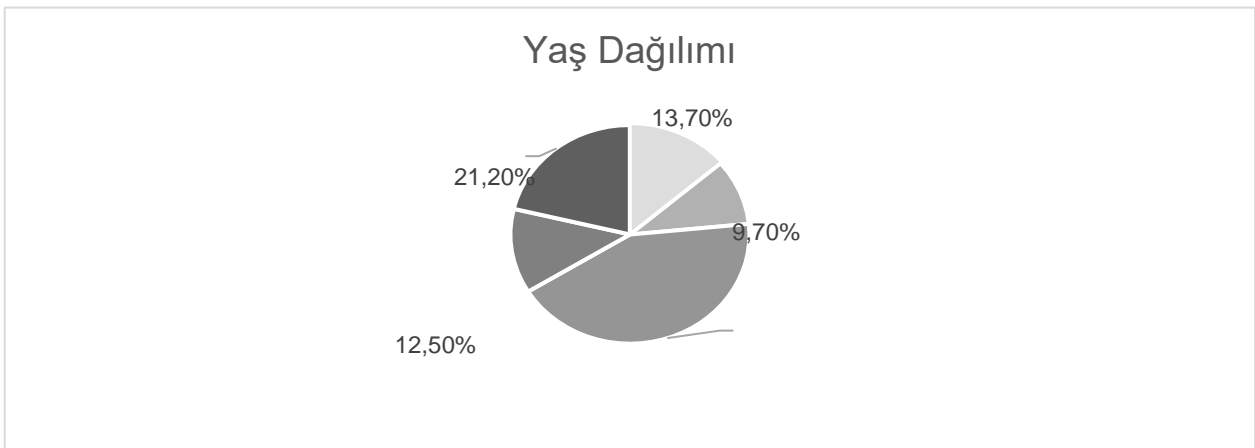
1. İTALYA’NIN COĞRAFİ VE SİYASİ YAPISI

1.1 İtalya Coğrafi Konumu ve Demografik Yapısı

İtalya, Avrupa’nın güneyinden Akdeniz içlerine doğru kuzeybatı güneydoğu kuzeybatı yönünde uzanan, 1836,4 km kara sınırına sahip bir yarımada ülkesidir. Ülkenin haritadaki şekli çizmeye benzetildiği için “çizme ülke ” olarak adlandırılmaktadır. İtalya’ya komşu ülkeler İsviçre, Avusturya, Slovenya ve Fransa’dır. Ülkenin kuzeyinde Alp Dağları, güneybatısında Akdeniz doğusunda ise Adriyatik Denizi bulunmaktadır. İtalya ayrıca ülke sınırları içerisinde San Marino ve Vatikan şehir devletlerini bulundurmaktadır. Ülkenin başkenti Roma’dır. Tarihi anlamda da önemli bir geçmişi olan Roma şehri ülkenin en aktif ve gelişmiş şehridir. Vatikan ile olan bağlantısı nedeniyle iki devletin başkenti olarak isimlendirmeler yapılmıştır. Bu durum şehrin dini anlamda kimliğini de oluşturmaktadır. Milattan öncelere dayanan tarihiyle önemli bir turist merkezi olarak görülmüştür.

İtalya’nın nüfusu yaklaşık olarak 60.000.000 olarak bilinmektedir. Nüfusun büyük çoğunluğunu yerli halk oluşturmakla birlikte Fransız, Alman ve Sloven topluluklarda bulunmaktadır. Ülkenin ana dili İtalyancanın yanında belli bölgelerde bu milletlerin kendi dillerini konuştuğu gözlemlenmiştir. İtalya Müslüman nüfus açısından da gelişim göstermektedir. Tarihe dayanan Müslüman-İtalyan etkileşimi özellikle Fas, Senegal, Cezayir, Tunus ,Mısır, Pakistan, Arnavutluk gibi Kuzey Afrika ağırlıklı göçlerle nüfus anlamında ciddi ilerleme kaydetmiştir. Nüfusun yaş dağılımı ise tablodadır.

Tablo1:İtalya Nüfusunun Yaş Dağılımı



1.2 İtalya'nın Yönetim Şekli ve Hukuksal Yapısı

İtalya'nın günümüz yönetim şeklini ve hukuksal yapısını anlayabilmek için tarihine bakmak gerekmektedir. Ülke, dördüncü yüzyılda Hıristiyan inancının, Roma İmparatoru tarafından kabulüyle birlikte şekillenen bin yıllık bir siyaset ,din ve hukuk sistemine dayanmaktadır. Fransız Devrimi'ne kadar aralarında papa devletleri adı verilen dini devletçiklerin de bulunduğu parçalı bir yönetim sistemine sahip olmuşlardır. Katolik Kilisesi ise bu şekilde hem siyasi otoriteyi hem de hukuksal yargılamaların hepsini kendi bünyesinde taşımayı başarmıştır. Günümüze kadar seçilen 264 papanın 205'i İtalyan olması bu bin yıllık birbiriyle iç içe geçmiş din ve yönetim anlayışlarının göstergesi niteliğindedir.

Fransız Devrimi'nden sonra ortaya çıkan “Merkez-çevre ” yaklaşımıyla beraber İtalya'da bu durumdan etkilenecek ufak devletçiklerden ziyade merkeze bağlı bölgesel yönetimlere doğru yönelmeye başlamıştır.1860'lı yıllara gelindiğinde Kral II.Victor Emmanuel önderliğinde İtalya birliğinin sağlanması başarılabilmektedir.Fakat burada papa devletçiklerinin direnişi önemli bir noktadır. Bu dini devletçikler birliğe katılmamak adına savaş ilan etmişlerse de başarılı olamamışlardır. Hatta bu durum 1870'li yıllarda sekülerleşmenin yükselmesiyle birleşince ülkede dini kurumlara karşı ciddi tepkiler oluşturmuştur. Resmi evlilik zorunluluğu, din eğitiminin kısıtlanması, kilise mal varlığına el konulması bu gelişmelerin yansımasıdır.1871 kilise haklarını koruyan ‘Garanti Yasası’yla durum yumuşatılsa da I. Dünya Savaşı'na kadar gergin ortam devam etmiştir. Faşist yönetimle beraber gerilemesi beklenen kilise hakları ise Ateist olmasına rağmen dünya Katolik nüfusundan yararlanmak isteyen Mussolini tarafından tam tersi şekilde yükselişe geçmiştir. Ülkedeki okullara haç işareti asılması ‘Latarent Antlaşması’ ile Vatikan'a özerklik verilmesi bu durumun önemli örneklerindedir. Faşist Yönetimin yıkılmasıyla beraber İtalya ,günümüzde de benimsediği çok partili parlamenter sistem olan, demokratik bir cumhuriyet yönetimine geçiş yapmıştır. Bağımsız yargı sistemini benimseyen İtalya, anayasası bulunan bir ülkedir. Parlamentosunda ‘Cumhuriyet Senatosu’ ve ‘Temsilciler Meclisi’ yer almaktadır. Laik bir yaklaşım benimsemekle birlikte bu yaklaşımın Fransa'da olduğu gibi katı olmadığı görülmektedir. Tarihi açıdan kültürleşmiş bir Katolik geleneğe bağlı olan İtalyanlar ‘pozitif sekülerizm’ kavramını ortaya çıkarmışlardır. Pozitif sekülerizm, İtalya yönetimi tarafından vatandaşlar ile din arasında olumlu bir denge kurmak anlamını taşımaktadır. Bu kavramın ortaya çıkmasında kilisenin rolü büyük görülmüştür.

İtalya'da beşi özerk statüde olmak üzere, Vatikan bu bölgelerden biridir,20 yönetim bölgesi bulunmaktadır . Merkeze bağlı birçok ilçeyi bir araya toplayan vilayetlerden oluşan her bir yönetim bölgesinin kendine özgü mali, yönetsel ve yasal yetkileri vardır ve kendi yetki alanı içinde hizmetlerin sunumundan doğabilecek tüm sorunlardan sorumludur. Fakat bu yönetimler İtalya anayasa hukukuna bağlıdır ve bu yasalara aykırı bir uygulamada bulunamazlar. Kısaca İtalya'nın yönetim şekli ve hukuki düzeni bu şekildedir.

1.3 İtalya'nın Dini Yapısı

İtalya daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi bin yılı aşkın Katolik Hıristiyan geçmişine sahip bir ülkedir. Bu sebeple Hıristiyanlık sadece bir din değil aynı zamanda kültürün de bir parçası haline gelmiştir. Yönetim şekilleri değişse dahi Katolik kilisesinin varlığının gücü ülke genelinde daima hissedilmiştir. Burada Vatikan'ın ve Roma'nın İtalya sınırları içerisinde yer almasının büyük payı bulunmaktadır, dünya genelinde yaşayan Katoliklerin merkezi konumunda bulunan bu yerler ülke için manevi olduğu kadar gelen turistlerle birlikte maddi bir güçte sağlamıştır. Ülkenin geneli Katolik Hıristiyan olmakla birlikte Protestan, Yahudi, Sayantoloji ve Müslüman gibi farklı inançlarda vardır. Tüm inançlar anayasal güvence ile eşitlik ve özgürlük çerçevesinde kendilerine yer bulmaktadır. İtalyalıların %80 'i aşkın kesimi kendini Hıristiyan olarak tanımlamaktadır. Bu oranın içerisinde Protestanlar bulunmakla birlikte ezici çoğunluk Katolik mensuplarına aittir. Bu çoğunluk kamu düzenlemelerine yansımaktadır. Örneğin devlet kanallarında gündüz sadece Katolik inancına dair programlar ücretsiz yapılabilirken, Protestan ve Yahudi gibi diğer inanç mensupları gece kuşağında ve ücret vererek program yapabilmektedir.%5 ise diğer inanç mensupları olarak gördükleri Müslümanlara ve Yeni Dini Hareketlere ait kısmı oluşturmaktadır. Katoliklik ülkenin genel inancı olarak benimsenmekle beraber yasal anlamda anlaşmalarla statü sahibi olan Yahudi ve Protestanlara da belirli haklar tanınmaktadır. Müslümanlar daha sonrasında bahsedeceğimiz bazı süreçler sebebiyle yasal olarak tanınan bir statüde bulunmamaktadır. Dini yapının yasal detayları ve İslam'ın konumu diğer bölümlerde detaylandırılacaktır.

2. İTALYA'NIN EĞİTİM YAPILANMASI, DİN ve DİN EĞİTİMİNİN YERİ

2.1 İtalya'nın Eğitim Yapısı

İtalya eğitim sisteminin genel amacı; iyi bir temel kültüre sahip, iş dünyasını tanıyan, yeteneklerine göre demokratik topluma tam katılım sağlamış vatandaşlar yetiştirmektir. Eğitim alanında yasa yapma yetkisine sahip tek kurum devlettir. Bu doğrultuda anayasanın 34. Maddesine dayanarak çizilen sistem şöyledir:

- ✓ Eğitim kademelerini örgütleyerek bir eğitim-öğretim ağı oluşturmak
- ✓ Eğitimde eşitlik ve özgürlük sağlamak
- ✓ Zorunlu eğitimi ücretsiz hale getirmek
- ✓ Özel okulların açılmasını sağlamak
- ✓ Engelli ve yardıma muhtaç öğrencilere yardımda bulunmak
- ✓ Tüm kesimlerin eğitim haklarını güvence altına almak

Öğrencilerin aktif ve eleştirel düşünme becerilerini önceleyen eğitim sistemi ailelerinde sürece etkin katılım göstermeleri noktasında teşvikte bulunmaktadır. Bu süreçte Avrupa birliği mevzuatına binaen bazı

değişiklikler de ülke içinde uygulanmaya çalışılmıştır. Örneğin, taşra bölgelere yasaya uygun olmak kaydıyla eğitimde bazı uygulamalara kendilerinin karar verme yetkisi verilmiştir.

Ülkede eğitimle sorumlu olan bakanlıklar iki tanedir. Bunlardan birincisi ilk ve orta öğretimi kapsayan yetkilere sahip olan ‘Kamu Eğitim Bakanlığı’dır. İkincisi ise yüksek öğretim ve araştırma merkezleri için kurulmuş olan Teknoloji ve Bilimsel Araştırma Bakanlığı’dır. Bu bakanlıklar ana merkez kendileri olmakla beraber bölgesel yerel eğitim kurumlarıyla birlikte çalışır. Özel ve resmi tüm kurumların finanse edilmesi, denetlenmesi , okul personeliyle ilgili uygulamalar bu merkezlerde alınan kararlara göre uygulanmaktadır.

2.1.1 Eğitim Kademeler

İtalya’da zorunlu eğitim 6 ile 16 yaşları arasındadır. Aşağıdaki tabloda yaş aralıkları ve sınıflar detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 2: İtalya Eğitim Sisteminde Yaş ve Kademe Aralığı

Yaş	Sınıf				
24	19				
23	18				
22	17	Üniversiteler	Yüksek Müzik ve Sanat Eğitimi (AFAM)	Yüksek Teknik Eğitim Enstitüleri (ITS)	İkinci Seviye Mesleki Eğitim (IVET)
21	16				
20	15				
19	14				
18	13	Üst Ortaöğretim (Senior Secondary School)	Genel Lise (Liceo)	Teknik Enstitüler (Technical Institution)	Mesleki Eğitim-Öğretim (VET)
17	12				
16	11				
15	10				
14	9	Alt Ortaöğretim (Junior Secondary School)			
13	8				
12	7				
11	6				
10	5	İlkokul (Scuola Primaria)			
9	4				
8	3				
7	2				
6	1	Okul Öncesi Eğitimi – Anaokulu (Scuole dell’Infanzia)			
5					
4					
3					
2		Erken Çocukluk Eğitimi ve Bakımı (Kreşler)			
1					
0					

Okul öncesi eğitim 0-3 ve 3-6 yaşları arasında gerçekleştirilmektedir. İtalya’nın ilk kadın tıp doktoru olan ve daha sonra Roma Üniversitesi’nde psikiyatr uzmanlığını alan Dr. Maria Montessori (1869-1952) tarafından geliştirilen çağdaş okul öncesi eğitim modeli ülke çapında benimsenmiştir. 0-3 yaş için belediyelerin hizmet verdiği kreşlerden yararlanılabilmektedir. Daha sonrasında ise anaokulları öğrencilere eğitim vermektedir. Bu yaş aralığında eğitim zorunlu değildir. Genel olarak özel girişimlerle açılan okulların kontrolü eğitimle ilgili merkezlere ve yerel yönetimlere aittir. Sınıflar 10 ile 25 kişi aralığında sınırlandırılmıştır. Ders içeriği olarak seçmeli Katolik derslerine yer verilmektedir.

İlkokullar 6-11 yaş aralığını kapsamaktadır. Zorunlu eğitimin ilk adımı olarak görülmektedir. Öğrenci sayısı sınıf başına 10 ile 27 kişi aralığında tutulmaktadır. Müfredattaki dersler ise Matematik, İtalyanca, Tarih, Coğrafya, Sanat ,Müzik, Beden Eğitimi, Bilgisayar ve seçmeli olan Katolik Din Eğitimi dersidir. Öğrenciler ilkokulu tamamladıklarında kendilerine ‘Licenza Elementare’ belgesi verilmektedir.

Ortaokula gelindiğinde ise iki kademeli bir yapıyla karşılaşılmaktadır. Öğrenciler üç yıl süren ilk devre ortaokul kademesini (11-14 yaş) tamamladığında ‘Licenza di Scuola Media’ diploması almaktadırlar. Bu kademe tamamlandığında öğrencinin devamlılığı ve notları göz önünde bulundurularak sınava girme hakkı verilir. Böylece ikinci kademeye geçiş sağlanmaktadır.

İkinci devre ortaokul kademesinin ise ilk iki yılı zorunlu eğitim kapsamındadır. Bu okullarda öğrenci sayısı sınıf başına 25 ile 28 Öğrencilerin, ikinci eğitim devresinden mezun olabilmesi için farklı yollar mevcuttur.

- ✓ Eğitim bölgeleri tarafından örgütlenen ve üç-beş yıllık eğitimi kapsayan Mesleki Eğitim-Öğretim Sistemi.
- ✓ Devlet liseleri (Genel Lise). Beş yıl süren eğitim vermektedir.
- ✓ Devlet Teknik Enstitüleri .Beş yıl süren eğitim vermektedir.

Öğrenciler eğitim süresince yıl içinde ve yıl sonunda değerlendirmelere tabi tutulurlar. Akademik ilerlemelerine göre rehberlik yönlendirmeleri yapılır. Seçtikleri lise düzeyindeki kurumlara göre müfredatlarına farklı dersler eklenmektedir. Mesleki eğitim veren kurumlardan mezun olanlar ,aldıkları stajlar sonunda tekniker olarak iş imkanı bulabilmektedirler. Bu İtalya'nın ilerlemeci işçi gücü politikalarıyla ilgilidir.

İtalya'da üniversiteler 1999'da alınan kararlarla birlikte özerk yapıya sahip olmuştur. İki yıllık ve üç yıllık üniversite programları mevcuttur. Öğrencilerin maddi gelirlerine göre eğitim ücreti alınmaktadır. Genel sistemde ise yüksek öğrenim üç döngüden meydana gelmektedir. İlk döngü temel yeterlilik kazanılan üç seneyi kapsamaktadır. İkinci döngüde ise iki yıl daha alan uzmanlaşması adına eğitim alınır. Kredisini başarıyla tamamlayan öğrenciler ise iki yıllık yüksek lisans eğitimi almış kabul edilirler .Üçüncü ve son döngü ise doktora seviyesinde üç yıl eğitim vermektedir.

Avrupa Birliği kapsamında yer alan Bologna süreciyle ortaya çıkmış bu üçlü döngü sistemi çoğu akademisyen olmak üzere öğrenciler tarafında da verimli bulunmayarak protesto edilmiştir.

Öğretmenlerin yetiştirilmesi ise kademelere göre farklılık göstermektedir. Tüm öğretmenler üniversite düzeyinde eğitim almaktadır. Okul öncesi ve ilkokul öğretmenlerine , beş yıllık üniversite sertifikası ve hizmet içi eğitim şartı aranırken ,orta öğretim öğretmenlerine ek olarak iki yıllık uzmanlık düzeyinde eğitim şartı bulunmaktadır. Hizmet içi eğitimlerde iletişim ve teknoloji üzerinde hassasiyetle durulmaktadır. Öğretmenler sözleşmeli ya da kadrolu olarak çalışabilmektedir.

Din eğitimi verecek olan öğretmenler kilise tarafında yetiştirilmektedir. Öğretmenlerin Katolik kurallarına

uygun davranış sergilemeleri zorunlu tutulmuştur. Bu kuralların çiğnenmesi üzerine işten atılma gibi durumlarla karşılaşma ihtimalleri söz konusudur. Katolik din eğitimi veren kurum ve öğretmenlerin tüm masrafları devlet tarafından karşılanmaktadır. Fakat diğer dinlere mensup kişilerin eğitim aldığı kurumlar için böyle bir şey söz konusu değildir.

2.2 DİN VE DİN EĞİTİMİNİN YERİ

2.2.1 Din ve Din Eğitiminin Hukuksal Plandaki Yeri

İtalya din anlamında köklü geçmişe sahip olmasını hukuksal düzeyde de hissettirmektedir. Din eğitimine dair doğrudan bir atıfta bulunan bir yasa bulunmamakla birlikte din eğitimine engel olacak hiçbir yasa da bulunmamaktadır. Cumhuriyetin ilanıyla birlikte 1948 anayasasında din özgürlüğüne yer vermiştir. Bu yasada verilen özgürlükler günümüzde geçerliliğine devam etmektedir. Anayasa mahkemesinin 19. maddesine göre ;Tüm vatandaşlar, cinsiyetine, ırkına, diline, dinine, siyasi düşüncesine veya bireysel ya da toplumsal durumuna bakılmaksızın, kanun önünde eşit olup, aynı sosyal itibara sahiptir. Diğer bir madde ise anayasanın 3. maddesidir; Bütün vatandaşlar, cinsiyet, ırk, dil, din, siyasi görüş, kişisel ve sosyal şartlar açısından ayırım gözetmeksizin eşit sosyal derecededir ve kanun önünde eşittir. Vatandaşların özgürlük ve eşitliğini fiilen sınırlayan, beşeri kişiliğinin tam gelişmesine ve bütün işçilerin ülkenin siyasi, ekonomik ve sosyal örgütlenmesine etkin katılımına engel oluşturan ekonomik ve sosyal nitelikteki engellerin kaldırılması Cumhuriyetin görevidir.

Tüm bu yasal güvenceler çerçevesinde İtalya’da hem sosyal hayatta hem de kamusal alanda din kendine yer edinebilmiştir. Dini değerlere hakaret etmek dahi yasalarla yasaklanmıştır. Sayılan güvencelerin yanında anayasada İtalya’nın Katolik inancı benimsediğine dair bir cümlede yer almaktadır. Bu sebeple İtalya’nın dinlere karşı tutumu önceki bölümlerde açıklandığı üzere pozitif sekülerizm ve laiklik olarak geçmektedir.

Yasal makamlara başvuran tüm dinlerden cemaat mensupları ülkenin kendilerine sundukları imkanlardan faydalanabilmektedirler. Bunlar din eğitimi, vergi muafiyeti gibi alanları kapsamaktadır. Yasal süreç bu şekilde görülmekle birlikte uygulamalara bakıldığında din hukukunu üçlü olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Bu üçlü düzenin en başında Katolikler bulunmaktadır ve tüm yasal imkanlardan sonuna kadar faydalanabilmektedirler , sonrasında ise Yahudiler ve Protestanlar gelmektedir. Bu ikinci grup Lateran Anlaşması sayesinde anayasanın 8. Maddesine dayanarak haklar elde etmişlerdir. Her ne kadar Katoliklerle eşit gibi görünseler dahi uygulamada Katolikler pek çok avantaja sahiptirler. Üçüncü grubu ise Müslümanlar ve Yeni Dini Hareketler

oluşturmaktadır. İlk iki grubu oluşturan inanç mensupları devletle anlaşma imzalamış ve bu sebeple eğitim başta olmak üzere birçok imkandan yararlanabilmektedirler. Müslümanlar ise 11 Eylül saldırıları ,terör faaliyetleri ve kendi içlerinde bir birlik oluşturamamaları sebebiyle yasal anlamda bir güvenceye sahip değillerdir .

2.2.2. Din Eğitiminin Müfredattaki Yeri

Okul öncesi eğitimden başlayarak tüm kademelerdeki öğrencilere üniversiteye kadar seçmeli Katolik din eğitimi dersi verilmektedir. Ayrıca bu eğitim verilirken confessional bir yol izlenir. Üniversite döneminde din eğitimi yer almamaktadır. Ayrıca İlahiyat bölümü üniversitede bulunmamaktadır. Farklı inanç mensupları eğer yasal şartları yerine getirirlerse kendi dinlerine göre eğitim alabilmektedir. Okulun imkanları buna müsait değilse farklı bir seçmeli ders ile bu saati doldurabilmektedir. Ders saatleri okul öncesinde 1 saat, ilkokullarda 2 saat, liselerde ise 1 saat şeklindedir. Kilise ve Eğitim Bakanlığı'nın ortak çalışmasıyla hazırlanan ders kitapları üzerinden din eğitimi verilmektedir. Aşağıda ilk ve ortaöğretim düzeyinde derslerde işlenen içeriklere yer verilmiştir.

1.Kademe	İnsanın Sorunlu Doğası: Ergenliğin Sorun Doğası, Çağdaş Kültürde Sorunları, Düşünce Tarihinde Perspektifler, Dinlerde Bakış Açısı, Hıristiyan Bakış Açısı
2.Kademe	Tanrı'nın sureti: Ergenlik ve Olgunlaşma, Gençlik Kültürünün İfadeleri, Varoluşsal Özlemler, Mantık Yolu, Dinlerin Yolları, Eski Ahit ve Hıristiyan Geleneği
3. Kademe	Nasırâlı İsa Figürü: Çağdaş algı (kültürel, varoluşsal, politik, sanatsal) Diğer Dinlerde Bakış Açısı
4.Kademe	İnanan topluluk: Kilise ve gençlik beklentileri. (Çağdaş sorunlar ve kilise deneyimi (yoksulluk, göç, dayanışma, savaş ve barış). Kaynak olan inanan topluluk, II. Vatikan Konsili, Kilise ve Çevre İlişkisi
5.Kademe	Değerler ve yaşam projeleri: Ahlaki sorun, Bireysellik ve kolektif sorumluluk, İnsanlığın geleceği için sorumluluk.

2.2.3. İslam ve İtalya

İtalya'nın İslamiyet ile tanışıklığı geniş bir tarihi sürece dayanmaktadır. İslamiyet'in ilk yıllarında itibaren Kuzey Afrika üzerinden gerçekleştirilen ticaret akışı, gezginlerin seyahatleri yarımada ülkesi olan İtalya ile İslamiyet arasında etkileşimin ilk adımları olmuştur. Daha sonrasında 9. yüzyılda Sicilya'nın fethedilmesiyle dil, din ve diğer kültürel öğelerle İslamiyet güçlü bir şekilde bu coğrafyaya yayılmıştır. Yaklaşık iki yüz yıl süren bu hakimiyet Avrupa'nın ;doğu bilimini, kültürel zenginliklerini ve dinini tanıma açısından çok önemli bir süreci temsil etmiştir. Sonrasında Avrupa'da yaşanan birçok bilimsel

gelişmenin bu kültürel etkileşimle bağlantılı olduğu düşünülmektedir .

11. yüzyılda bu hakimiyet sona erse dahi iki coğrafya arasında ilişkiler olumlu bir şekilde devam etmiştir. Fakat bu olumlu atmosfer 18. yüzyıl sömürge yarışlarının başlaması ve İtalya'nın Kuzey Afrika'ya saldırmasıyla birlikte sona ermiştir. 1940'lı yıllara kadar süren bu istilacı yaklaşım kültürel ve dinsel olarak ciddi bir aktarıma sebep olmakla birlikte birçok katliama da sahne olmuştur. Faşist yönetimin yıkılması ve İtalya'nın bu topraklardan çekilmesiyle birlikte iki taraf arasında olumlu gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. Özellikle Fas, Tunus, Cezayir gibi ülkelerden İtalya'ya çok ciddi göçler yaşanmıştır. Hatta Müslüman nüfusun bu kadar hızlı artması koyu Katolik kesimler tarafından eleştirilere sebebiyet vermiştir. Günümüzde İtalya'da yasal ve yasal olmayan göçlerle birlikte sayısı milyona yakın Müslümanın yaşadığı bilinmektedir. Ülke genelinde yüze yakın cami ve mescit vardır. Ayrıca buralarda Kur'an'ı Kerim eğitime de yer verilmektedir. Bunun yanında anayasal haklara dayanarak helal yiyecek ve ibadet edebilme gibi haklarını kamudan talep edebilmektedirler. Fakat terör saldırıları, Müslümanların kendi arasında birlik oluşturamaması gibi sebeplerden dolayı resmi eğitim ,özel okul gibi ayrıcalıklara ulaşamamaktadırlar. Birleşilememesinin en büyük nedenlerinden biri farklı kültür ve mezheplerden gelen Müslümanların birbirleriyle ortak paydayı bulamaması gösterilmektedir. 1997'de sınıflara haç asılmasını kabul etmeyen Abel Smith'e karşı Müslüman toplulukların destek yerine tepki göstermeleri örnek olarak verilebilir. Sonuç olarak daha aktif ve birleştirici bir dil benimsenmesi gerekmektedir.

SONUÇ

İtalya geçmişten günümüze güçlü bir şekilde Katolik mezhebinin temsilciliğini yapmıştır. Bin yılı aşkın kilise yönetimine bağlı kalan ve yönetime gelen papaların bir çoğu kendi milletinden seçilen İtalya için bu temsil sadece bir inanç bağlılığından fazlasıdır. Katolik ve İtalyan kültürü birbiriyle bütünleşmiş bir yapı haline gelmiştir. Bu sebeple sekülerizmin yükselişe geçmesinden etkilenenler dahi pozitif sekülerizm düşüncesiyle bu durumu yumuşatarak dünya düzenine uyum sağlamışlardır.

1940 sonrası, cumhuriyet yönetim şekline geçişle birlikte diğer inançlara karşı da demokratik bir tutum sergileme adına anayasal düzenlemeler getirilmiştir. Fakat bu ırk, din ve dil gibi eşitliklere bina edilen yasalar, pratik hayatta ciddi soru işaretleri oluşturmaktadır. Toplum içinde hiyerarşik bir inanç düzeni bulunmaktadır. En tepede Katolikler, sonrasında Protestan ve Yahudiler, son olarak ise Müslümanlar ve Yeni Dini Hareketlere mensup vatandaşlar yer almaktadır. Son grup mensupları devlet tarafından tanınmadığı için başta din eğitimi hakkı olmak üzere birçok haktan mahrum kalmaktadırlar.

İtalya eğitim sistem okul öncesinden üniversiteye kadar eğitim imkanı sunmaktadır. Bu kademelerin ilk on yılı zorunlu olarak eğitim vermektedir. Eğitimde sosyal devlet anlayışına dayanarak ücret talep edilmemekte ve eşitlik ilkesi uygulanmaktadır. Tüm eğitim kurumlarının denetimi merkeze bağlı kurumlar

tarafından ve merkezin yetkilendirdiği yerel kurumlar tarafından yapılmaktadır. Din eğitimi tüm kademeler için seçmeli ders olarak sunulmaktadır. Okul öncesi ve lisede bir saat ,ilkokulda ise iki saat din eğitimi verilmektedir. Müfredat Katolik kilisesi ve Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmakta ve confessional model benimsenmektedir. Katolik din eğitimi veren kurumların hepsi maddi olarak devlet tarafından desteklenmektedir. Katolik olmayan öğrenciler eğer yasal anlamda tanınıyorlarsa kendi dini eğitimlerini alabilir ya da başka bir seçmeli ders seçebilirler. Fakat Müslüman öğrenciler yasal olarak tanınmadığı için bu haklardan faydalanamamaktadır.11 Eylül saldırısı, terör faaliyetler ve Müslümanların ülkede birlik oluşturamaması bunun en önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Beraberliğin sağlanmasıyla bu problemlerin çözüleceğini umulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Baş, H.(2019). Farklı Refah Rejimlerinde Genç İşsizliği Ve Neet'nin Görünümü: İtalya, İngiltere ve İsveç Örnekleri. *Hak-İş Uluslararası Emek Ve Toplum Dergisi* ,8(21)
- Köylü, M. ve Turan, İ. (2014). *Karşılaştırmalı Din Eğitimi*. Nobel Yayınevi
- Köylü, M. (2017). Batı Ülkelerinde Din Eğitimi: Genel Bir Bakış. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(4)
- Küçük, H. (2019). Merkez-Çevre Teorisi ve Yerelleşmeye Etkisi: İtalya Örneği. *Journal of Political Administrative and Local Studies*, 2(1)
- Mazlum, M.M. (2017). Türkiye ve İtalya Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1),1141-1177.
- Oğuz V. ve Akyol A.(2006) . Çocuk Eğitiminde Montessori Yaklaşımı. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1),243-256.
- Sayyid, S. (2016). Sekülerizm. *Sosyal ve Kültürel Araştırmalar Dergisi* ,2(4),213-219.
- Yıldız, Y. (2017). 15. Yüzyıla Kadar Sicilya ve İtalya'da Müslümanlar. *SDÜ Fen- Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (40), 67-88.
- Maurizio, L. La Programmazione Nel Secondo Ciclo. I Licei. webdiocesi.chiesacattolica.it
- Yasalar.org. *İtalya Cumhuriyeti Anayasası*. Erişim tarihi: 29.04.2022. <https://hukukbook.com/italya-cumhuriyeti-anayas>

YUNANİSTAN'DA DİN EĞİTİMİ

Rabia BASAR

Sakarya University, Institute of Social Sciences, Department of Philosophy and Religious Sciences,
Department of Religious Education
Esentepe Campus
ORCID: 0009-0008-8764-4306

ÖZET

Bu çalışma Yunanistan'da verilen din eğitimi hakkında genel bir çerçeve çizmeyi amaçlamaktadır. Yunanistan'ın genel dini yapısı, din eğitimin özellikleri, din eğitiminde benimsedikleri yaklaşım ve model, dersin statüsü, kaç saat ve hangi kademelerde verildiği, müfredatı hazırlama yetkisinin kimde olduğu, din eğitimi finansmanını kimin sağladığına yönelik soruların cevapları aranmıştır. Araştırma yöntemi olarak literatür tarama kullanılmıştır. Yunanistan 2020 verilerine göre 10 milyon 718 bin nüfusa sahiptir. Yunanistan nüfusunun %98'lik bölümü Yunan Ortodoks, %1,3 'lük bölümü Müslüman, diğer inançlar ise %0,7'lik bir orana sahiptir. Günümüzde Yunanistan'da Ortodoksluk dini hakimdir ve Yunan anayasasında geçmektedir. Dini inançları eğitim sistemlerine de yansımıştır. Confessionel yaklaşımla ülkede din eğitimi yapılmaktadır yani Ortodoksluk inancı benimsetilmeye çalışılmaktadır. Din eğitimi zorunludur, ders müfredatlarını Kilise hazırlamaktadır. Yunanistan'da şuanda yürürlükte 1975 anayasası vardır. Bu anayasanın 3/1. Maddesi kilisenin konumu ve devletle ilişkisini düzenleyen ifadeler içermektedir. Ortodoks Kilisesi inancının ayrıcalıklı bir din olduğunu belirtmektedir. Yunanistan'da Müslümanlar ağırlıklı olarak Batı Trakya'da yaşamaktadırlar. 1950'li yıllardan sonra Yunan Hükümetince 'Türk' ve 'Müslüman' kavramları birbirinin yerine kullanılmaya başlanmıştır. Batı Trakya'da yaşayan Müslümanlar azınlık statüsünde olup, çeşitli baskı ve zorlamalara maruz kalmaktadırlar. Resmiyette olan hakları Yunan Devleti tarafından çeşitli sebeplerle verilmemektedir. Kanunlarla kendi müftülerini seçme hakları varken Yunan Devleti çeşitli sebeplerle müftü ataması yapmıştır. Halk müftüye karşı çıkmış, kendi müftüsünü kendisi seçmiştir. Bu sorun halen çözülememiştir. Çalışmamız bu konuları da kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yunanistan, Din eğitimi, Eğitim

RELIGIOUS EDUCATION IN GREECE

ABSTRACT

This study aims to draw a general framework about religious education provided in Greece. The general religious structure of Greece, the characteristics of religious education, the approach and model they adopt in religious education, the status of the course, how many hours and at what levels, who has the authority to prepare the curriculum, answers to the questions about who provides religious education financing were searched. Literature search was used as the research method. According to the 2020 data, Greece has a population of 10 million 718 thousand. 98% of the population of Greece is Greek Orthodox, 1.3% is Muslim,

while other faiths account for 0.7%. Today, Orthodoxy dominates the religion in Greece and is enshrined in the Greek constitution. Their religious beliefs are also reflected in their education systems. Religious education is conducted in the country with a confessionalist approach, that is, they are trying to adopt the Orthodox faith. Religious education is compulsory, the curricula of the courses are prepared by the Church. Greece currently has the 1975 constitution in force. This is 3/1 of the constitution. Its article contains statements regulating the position of the church and its relationship with the state. The Orthodox Church states that its faith is a privileged religion. Muslims in Greece mainly live in Western Thrace. After the 1950s, the Greek Government began to use the concepts of 'Turkish' and 'Muslim' interchangeably. Muslims living in Western Thrace have the status of a minority and are subjected to various pressures and coercions. The official rights are not granted by the Greek State for various reasons. While they have the right to choose their own muftis by law, the Greek State has appointed a mufti for various reasons. The people opposed the mufti and elected their own mufti. This problem has still not been solved. Our study also covers these issues.

Keywords: Greece, Religious education, Education

GİRİŞ

Yunanistan 1830 yılında kurulan bir devlettir. Yaklaşık 500 yıl kadar Osmanlı İmparatorluğu egemenliğinde kalmıştır. Bu kadar zaman Osmanlı egemenliğinde kalan topraklardan günümüze nadir eserler ulaşmıştır. Yunanistan Devleti'nin politikaları sonucu eserlerin çoğu tahrip edilmiş, yıkılmıştır.

Günümüzde Yunanistan'da Ortodoksluk dini hakimdir ve Yunan anayasasında geçmektedir. Yani Avrupa Birliği ülkelerinin aksine Yunanistan laik bir ülke değildir. Dini inançları eğitim sistemlerine de yansımıştır. Ortodoksluk dini devlet tarafından desteklenmektedir. Confessionel yaklaşımla ülkede din eğitimi yapılmaktadır yani Ortodoksluk inancı benimsetilmeye çalışılmaktadır. Cumhurbaşkanı'nın dahi Ortodoks Hristiyan olma zorunluluğu mevcuttur.

Yunanistan'da 'Türk' kelimesi 'Müslüman' kelimesi ile aynı manada kullanılmaktadır. Osmanlık hakimiyetinde geçirdikleri yılları 'Karanlık Dönem' olarak adlandırmaktadırlar. Ders kitaplarında Müslümanların bilime katkıları yok sayılır ve ders kitaplarının içerisinde toplam geçen bilim adamlarından sadece %1'i Müslümanlara aittir. Bu da öğrenci 11. Sınıfa geldiğinde, yani çok geç olmaktadır. Ders kitaplarında Türkler; insana benzeyen vahşiler, Osmanlı ve Türklerle ilgili köleleştirilen, ayrılıkçı ifadelerin kullanılması ders kitaplarında çizilen Müslüman- Türk portresini açıkça belirtmektedir.(Topçu, 2021)

Batı Trakya'da yaşayan Müslümanlar azınlık statüsünde olup, çeşitli baskılara maruz kalmaktadırlar. Resmiyette olan hakları Yunan Devleti tarafından çeşitli sebeplerle verilmemektedir. En önemli problemlerinin başında müftü sorunu gelmektedir. Resmiyette kendi müftülerini seçme hakları varken Yunan Devleti çeşitli sebeplerle müftü ataması yapmıştır. Halk atanan müftüyü kabul etmemiş, kendi yöneticisini kendisi seçmiştir.

Bu sorun halen çözülememiş; günümüzde hem atanan müftüler hem de seçilmiş müftüler mevcuttur. Bu da uygulamada Müslüman Türklere çeşitli zorluklar oluşturmaktadır.

YUNANİSTAN'IN YÖNETİM ŞEKLİ/ANAYASAL HUKUKSAL YAPISI

Yunanistan'ın resmi adı Helen Cumhuriyeti'dir ve bir Akdeniz ülkesidir. Yunanistan'ın yönetim şekli parlamenter demokrasidir. Yunan Parlamentosu, genel oyla dört yıllığına seçilir. Cumhurbaşkanı, parlamento beş yıllığına seçer. Cumhurbaşkanı'nın görevleri arasında Başbakan ve Hükümet üyelerini atamak da vardır. Günümüzde Yunanistan Cumhurbaşkanı; Katerina Sakelaropulu'dur.

YUNANİSTAN'IN DİNİ YAPISI

Yunanistan 2020 verilerine göre 10 milyon 718 bin nüfusa sahiptir. Yunanistan nüfusunun %98'lik bölümü Yunan Ortodoks, %1,3 'lük bölümü Müslüman, diğer inançlar ise %0,7'lik bir orana sahiptir. İnanç hürriyeti anayasa tarafından garanti altına alınmıştır. Müslüman, Yahudi, Protestan vb inançlara sahip grupların ibadethaneleri mevcuttur.

Yunanistan anayasası 2. Bölüm 3. Maddesinde "Yunanistan'da egemen din Ortodoksluk inancıdır" şeklindedir. Resmi dinleri Ortodoks Hristiyanlıktır. Devletin resmi bir Kilisesi vardır. Bu da Yunan Devleti'nin laik bir ülke olmadığını göstermektedir.

ÜLKENİN GENEL EĞİTİM YAPILANMASI

Yunanistan'da eğitim; ilk, orta ve yükseköğretim olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Orta okuldan sonra meslek okulları da bulunmaktadır. Zorunlu eğitim 6-15 yaş aralığındaki çocukları kapsamaktadır. Eğitim Yunanistan Eğitim, Diyanet İşleri, Kültür ve Atletizm Bakanlığı'nın gözetiminde yapılmaktadır.

İlköğretim'e çocuklar 6 yaşında kabul edilir. 1 ya da 2 yıllık anaokulu, ve 6 yıllık ilkokul sürecinden oluşur. Ortaöğretim 3 yıl sürer ve burada Düz Liseler ve Teknik/Meslek Liseleri vardır. Her seviyede devlet ve özel okullar bulunmaktadır. Bunlardan hariç müzik, din ve spor gibi alanlar için özel yetenek okulları da bulunmaktadır. Trakya'daki Müslümanlar için azınlık okulları mevcuttur. Ek olarak üniversitelerin gözetiminde deneysel okullar da mevcuttur.

Yüksek öğrenim; üniversiteler, Politeknik Okulları, Teknolojik Eğitim Enstitüleri ve Akademiler olmak üzere çeşitli gruplara ayrılır. Yüksek öğrenime lise 3. Sınıfta yapılan ulusal seviye tespit sınavının sonucuna göre öğrenci alınmaktadır. Lisans eğitimi genelde dört yıldır.

Her kademedeki eğitim hem devlet hem de özel okullar aracılığıyla verilmektedir. Devlet okullarında eğitim ücretsizdir ve ders kitapları da ücretsiz olarak devlet tarafından verilmektedir.

YUNAN ANAYASASI'NDA DİN

Yunanistan 1844 Anayasası 105. Maddesi Kilise'nin idari işleri ile ilgilidir. Kilisenin idari işlerinin devlet yasalarıyla düzenlenmesi gerektiğini belirtir. 1864, 1911,1927, ve 1952 yasalarında bu hüküm tekrar edilmemiştir ancak bu durum hükmün kalktığı anlamına gelmemektedir.

Yunanistan'da şunda yürürlükte 1975 anayasası vardır. Bu anayasanın 3/1. Maddesi kilisenin konumu ve devletle ilişkisini düzenleyen ifadeler içermektedir. Ortodoks Kilisesi inancının ayrıcalıklı bir din olduğunu belirtmektedir. Anayasaya göre Cumhurbaşkanı (madde33/2) ve Meclis üyeleri (madde59/1) dini koruyacaklarına dair yemin ederler. Anayasada Kilisenin teorik ve pratik manada kendi kendini yönetmesi de garanti altına alınmıştır (madde72/1).

Yunanistan'da din özgürlüğü vardır ve Anayasa'nın 13. Maddesiyle garanti altına alınmıştır. Anayasa'nın 13/2. Maddesiyle de ibadet özgürlüğü olduğu belirtilmiştir.

Yunanistan'da farklı bir dinin ibadet yeri açması Milli Eğitim ve İnanç Bakanlığı'nın iznine bağlıdır.

YUNANİSTAN'DA DİN DERSLERİ

Yunanistan confessional din eğitimi yaklaşımını benimsemiştir. Confessional din eğitimi yaklaşımı genel olarak bir dini öğrenmeyi, kabul etmeyi ve o dinin mensubu yapmayı amaçlar. Confessionel din eğitimi yaklaşımı iki farklı modelde uygulanmaktadır. Yunanistan bunun paralel tek dinli modelini benimsemiştir, diyebiliriz. Çünkü Müslümanların oldukları bölgelerde Yunan okullarında Müslümanlar, İslam dersi alabilmektedirler.

Yunanistan'da ilk ve ortaöğretimde Ortodoksluk inancına uygun olarak din eğitimi verilmektedir ve zorunludur. Öğretmenlerin ücretlerini devlet ödemektedir. Ancak öğretmen ataması ve ders müfredatlarını Kilise belirlemektedir. Ortodoks olmayan öğrenciler bu dersleri almak zorunda değildir. Din dersi ilkokul 1-2. sınıfta haftada 1 saat, diğer kademelerde haftada 2 saattir. Yunanistan'da dini gruplar kendi okullarını açabilmektedirler.

Batı Trakya'daki Müslüman-Türk okulları Milli Eğitim ve İnanç Bakanlığı'na bağlı, özel okullardır. Bu okulların idarecileri yerel müftülerdir. İlkokul ve lise kademesinde Müslümanlar için İslam dersi zorunludur.(Küçük, t.y.)

YUNANİSTAN'DA İSLAM

Yunanistan'da Müslümanlar ağırlıklı olarak Batı Trakya'da yaşamaktadırlar. Batı Trakya Rodop, İskeçe ve Meriç şehirlerini içerisine alan bölgenin adıdır, şuan da Yunan Devleti hakimiyetindedir. 1950'li yıllardan sonra Yunan Hükümetince 'Türk' ve 'Müslüman' kavramları birbirinin yerine kullanılmaya başlanmıştır.

Batı Trakya 549 sene boyunca Osmanlı İmparatorluğu hakimiyetinde kalmıştır. 1923'te imzalanan Lozan Barış Antlaşması ile Batı Trakya'da yaşaya Müslümanlar "azınlık" statüsüne geçmiştir. Yunan Hükümeti tarafından başka hiçbir gruba azınlık statüsü daha sonraki yıllarda da verilmemiştir. Batı Trakya'daki Müslüman Türkler, azınlık statüsünden sonra Yunanlılar tarafından baskılara maruz kalmışlardır. Uluslararası antlaşmalarla korunan hakları hakları Yunan Hükümeti tarafından yok sayılmış ve mağduriyet yaşamışlardır. 1913 Atina Barış Antlaşması'na göre, Batı Trakya'daki Müslüman Türklerin kendi dini liderlerini seçme hakkı varken, Yunan Devleti valiler aracılığıyla müftü ataması yapmıştır. Müslüman Türkler; devlet tarafından atanan

müftüleri tanımamıştır. Şuan günümüzde devlet tarafından atanan müftüler ve halkın seçmiş olduğu müftüler mevcuttur. Batı Trakya'daki müftü sorunu halen çözülememiştir.

Yunan Hükümeti ibadethane yapım iznini Ortodoks Hıristiyan Metropoliti'ne vermiştir. Ortodoks Hıristiyan Metropoliti de Batı Trakya'daki Müslüman Türk Azınlığına cami yapımı için izin vermemektedir.

Batı Trakya'da Osmanlı döneminde birçok medrese mevcuttu. 1950'lerden beri ise ortaöğretim ve lise kademesinde iki dini okul mevcuttur. Bu okullar Cuma günleri, Ramazan ve Kurban Bayramlarında tatildir. Ağırlıklı olarak dersleri İslam hakkında iken 1970'lerden sonra İslam içerikleri düşürülmüştür. (Hüseyinoğlu, 2016)

Batı Trakya dışında On İki Ada ve merkez şehirlerinde de (Selanik, Atina gibi) az sayıda da olsa Müslüman yaşamaktadır. Ancak bu şehirlerde aktif bir ibadethane yoktur. Osmanlı Dönemi'nden ayakta kalan camiler kamu binası olarak hizmet vermektedir. Yeni cami yapımına da girişilen taleplere rağmen Yunan Devleti izin vermemektedir.(Hüseyinoğlu, 2016)

SONUÇ

Günümüzde Yunanistan'da Ortodoksluk dini hakimdir ve verilen dini eğitimle bu inanç benimsetilmeye çalışılmaktadır. Din eğitimi zorunludur, ders müfredatlarını Kilise hazırlamaktadır. Yunanistan'da Ortodoksluk inancı ayrıcalıklı bir inançtır.

Günümüzde Yunanistan'da Müslümanlar daha çok Batı Trakya'da yaşamaktadır. "Türk" kelimesi, Müslüman manasında kullanılmaktadır. Batı Trakya'daki Müslümanlar çeşitli baskı ve zorlamalara maruz kalmışlardır. Kanunlarla kendi müftülerini seçme hakları varken Yunan Devleti çeşitli sebeplerle müftü ataması yapmıştır. Halk müftüye karşı çıkmış, kendi müftüsünü kendisi seçmiştir. Bu sorun halen çözülememiş; günümüzde hem atanan müftüler hem de seçilmiş müftüler mevcuttur.

KAYNAKÇA

Arslan, Z. Ş. (2005). *Din Eğitiminde Dünya'da Uygulanan Modellere Toplu Bir Bakış. Türkiye'de Din Eğitimi ve Öğretimi Sempozyumu*. 198-211.

Hüseyinoğlu, A. (2016). *Balkanlarda İslam'ın Dünü ve Bugünü: Yunanistan Örneği*. 50(2).

Köse, A., & Küçükcan, T. (Ed.). (2008). *Avrupa Birliği Ülkelerinde Din-Devlet İlişkisi*. İSAM Yayınları.

Kurt, H., & Hacısalihioğlu, M. (2013). Yunanistan. İçinde *TDV İslam Ansiklopedisi* (C. 43, ss. 586-595). Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

Küçük, A. (t.y.). AB Üyesi Bazı Ülkeler ile ABD ve Türkiye'de Din Eğitim ve Öğretiminin Hukukî Çerçevesi. *2009*, 55(55), 61-91.

Topçu, E. (2021). *Türk ve Yunan Ders Kitaplarında Bilim Adamları*. 38(38), 69-103.

Toplum: Din. (t.y.). Geliş tarihi 25 Mayıs 2022, gönderen <https://www.mfa.gr/turkey/tr/yunanistan-hakkında/tarih-ve-kultur/toplum.html?page=6>

Toplum: Eğitim. (t.y.). Geliş tarihi 25 Mayıs 2022, gönderen <https://www.mfa.gr/turkey/tr/yunanistan-hakkinda/tarih-ve-kultur/toplum.html?page=5>

Turan, Ö. (t.y.). *Balkan Ülkelerinde Din Eğitimi.* 2002, 14(40), 337-350.

Yapıcı, S. (2019). *Türk-Yunan İlişkilerinde Batı Trakya'da Dini Haklar Meselesi.* 6(11), 54-69.

Yunanistan Nüfusu. (t.y.). Geliş tarihi 25 Mayıs 2022, gönderen <https://www.nufusu.com/ulke/yunanistan-nufusu>

Yunanistan'daki Türk Varlığı / T.C. Dışişleri Bakanlığı. (t.y.). Geliş tarihi 25 Mayıs 2022, gönderen <https://www.mfa.gov.tr/bati-trakya-turk-azinligi.tr.mfa>

Yunanistan'ın Siyasi Görünümü / T.C. Dışişleri Bakanlığı. (t.y.). <https://www.mfa.gov.tr/yunanistan-siyasi-gorunumu.tr.mfa>

BİR BEDİ' SANATI OLARAK CİNÂS VE HADİS METİNLERİNDEKİ ÖRNEKLERİ

Dr. Sadullah Tilkitaş

PhD, Uşak University, Faculty of Islamic Sciences, Department of Arabic Language and Rhetoric, Uşak/Turkey
ORCID: 0000 0001 5748 7575

ÖZET

Bu çalışmada, belâgatın bedî' çatısı altında yer alan cinâsın hadislerde kullanımına dair örnekleri ele alınmıştır. Kur'an-ı Kerim'de Hadis-i şeriflerde hatta cahiliye döneminde bedevî arapların konuşmalarında var olan ve hicrî III. asırda kavramsallaşmaya başlayan bedî', terim olarak muktezâ-yı hale uygun fasih sözün nasıl güzelleştirileceğini öğreten ilim şeklinde tarif edilmiştir. Bu ilim muhtevasında gerek lafız gerek manayı güzelleştirme bakımından birçok edebî sanatı barındırmaktadır. Bu ilim kapsamında kaynaklarda en çok yer alan sanatlardan birisi ise cinâstır. Cinâslı anlatım Allah Resûlü'nün hikmetli sözlerinde de yer almıştır. Hz. Peygamber'in (a.s) sahip olduğu fesâhat ve belâgat hadis-i şeriflerde karşımıza çıkmaktadır. Nitekim O, "*Bana "cevâmiu'l-kelim" (özlü sözler) verildi*" buyurarak bu hususu dile getirmiş ve az lafızla çok mana ifade etme ilkesine göndermede bulunmuştur. Hz. Peygamber'in derin anlamlı, özlü ve hikmetli sözleri edebî sanatların kullanımına dair eşsiz örneklik teşkil etmektedir. Bu duruma, sanatsal kaygıdan öte, verilen mesajın muhatabın zihninde kalıcı olması, mesajın doğru bir şekilde iletilmesi amacıyla bir anlatım tarzı olarak başvurulmuştur. Cinâs sanatının hadis-i şeriflerdeki kullanımına dair örnekler üzerine tasarlanan bu çalışmanın hem bahsi geçen sanatın daha iyi anlaşılması hem de Allah Resûlü'nün fesahat ve belâgatının tanıtılmasına katkı sunacağı ümidi taşımaktadır. Bu maksatla çalışmada; musahhaf, muharref, tam, kâmil, iştikâk, muhâlif, maktûb gibi cinâs sanatının farklı türlerinin örneklendiği 11 rivayete yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Belâgat, Bedî', Cinâs, Hadis, Edebî sanat.

PUNING AS A BEDI ART AND ITS EXAMPLES IN HADITH TEXTS

ABSTRACT

In this study, examples of the use of puns, which are under the structure of rhetoric's bedi, in hadiths, are discussed. Bedi, which exists in the Quran, Hadiths, and even in the speeches of the Bedouin Arabs during the period of ignorance, and began to be conceptualized in the 3rd century of the Hijri, is defined as the science that teaches how to beautify the eloquent words appropriate to the situation. This science contains many literary arts in its content in terms of beautifying both the wording and the meaning. One of the arts most frequently mentioned in the sources within the scope of this science is pun. Punning expression was also included in the wise words of the messenger of God. The eloquence and eloquence of the Prophet appear in the hadiths. As a matter of fact, he expressed this issue by saying, "I was given "cevamiu'l-kelim" (aphorisms)" and referred to the principle of expressing more meaning with fewer words. The deeply meaningful, concise and wise words of the Prophet constitute a unsimilar example of the use of literary arts. This situation was used as a style of

expression, rather than an artistic anxiety, in order to make the message permanent in the mind of the addressee and to convey the message correctly. It is hoped that this study, designed on examples of the use of the art of pun in hadiths, will contribute to both a better understanding of the mentioned art and the introduction of the eloquence and eloquence of the messenger of God. For this purpose, in the study; 11 narrations exemplifying different types of pun art such as musahhaf, muharref, tam, kamil, istikâk, muhâlif, maktûb are included.

Key Words: Rhetoric, Bedi, Pun, Hadith, Literary art.

1. Giriş

Bedî' ilminin yeni (muhtes) şairlerin bir icadı olmadığı, müstakil bir ilim dalı haline gelmeden önce de Kur'an'da, hadislerde, Arap şiirinde ve hatta bedevîlerin konuşmalarında var olduğu söylenmiş; ancak ilk defa bedî' sanatlarının müstakil bir kitap olarak hicri III. asırda tedvin edildiği belirtilmiştir. Hz. Peygamber'in (a.s) kendisine verilen fesahat ve belagat ile derin anlamlı ifadeler kullandığı, kendisine ilham olunan vahiy ve ilimle belîğ bir anlatıma sahip olduğu malumdur.

Kelamın belîğ olması, ifade edilen sözün hem fasih hem de durumun gereğine ve muhataba uygun bir şekilde söylenmesidir. Konuşan kişinin belagati ise hangi amaçla olursa olsun, konuşmacının meramını, yerine ve kişisine göre belîğ bir kelamla (açık seçik sözlerle) ifade edebilme kabiliyetine sahip olmasıdır. Hz. Peygamber'in (a.s) hadislerine baktığımızda bu özelliği net bir şekilde görürüz. Ancak hadislerle istişhad konusunda dilciler arasında farklı görüşlerin olduğu da malumdur. Öncelikle burada muhtasar bir şekilde bu konuya değinmek yerinde olacaktır.

2. Hadislerle istişhad

İstişhâd kelimesi sözlükte "şahitlik etmek, haber vermek" anlamlarına gelen شهد fiilinden türemiş istifâl babından mastar olup anlamı birisinin şahitliğini istemek demektir. Hadislerle istişhâd ile dilin kurallarının belirlenmesinde hadis metinlerinin delil olabilme durumu anlaşılmıştır. Pek çok edebî eserde hadislerin kullanılması hadis metinlerinin fesâhat yönünü ortaya koymaktadır. Özellikle hadis metinlerinden lafzen Hz. Peygamber'e ait olanlarla istişhâd konusunda hiçbir ihtilaf olmamakla birlikte aynı şekilde hadislerin manâ olarak da rivâyet edilip, Arap dilinin fesadından/bozulmasından önce tedvinler de bu değere sahiptir.

Hadislerle istişhâd etmeyenler öne sürdüğü deliller şunlardır:

- Hadisler Hz. Peygamber'den işitildiği şekilde lafzan rivâyet edilmemiş, çoğu manen rivâyet edilmiştir.
- Arap olmayan râvilerin de hadis rivâyetinde bulunmaları sebebiyle rivâyet esnasında irâb hataları yapılmıştır.

Hadislerle istişhâd edenlerin öne sürdüğü deliller:

- a) Hadislerin manen rivayeti reddedilemez bir gerçek kabul edilmekle birlikte hadislerin yazıyla tespitinden önce dil henüz bozulmamıştır.
- b) Manâ ile rivâyeti, ancak, ana dili Arapça olan sahâbe, tâbiin, büyük fakîh imamlar ve râviler yapabilir

İbn Cinnî (392/1001), İbn Fâris (395/1004), el-Cevherî (396/1005), İbn Sîde (458/1065) gibi alimler hadislerle istişhâdı kabul etmişlerdir. Bununla birlikte Mâlik b. Enes (ö. 93/711-179/795)'in Muvatta isimli hadis kitabı, İmam Şafi'nin içerisinde pek çok hadis mevcut olan *er-Risâle*, *el-Ümm*, *el-Mebsût* gibi eserleri ve İmam Ahmed b. Hanbel (ö.164/241) 'in de *Müsned*'i dilin fesâda uğramasından önce tedvin edilmişlerdir. Bizler bu çalışma ile hadis metinleri içerisinde cinâs sanatına örnek oluşturan bazı rivayetleri inceleyeceğiz. Şöyle ki:

3. Cinâs: Bedî sanatlarından biri olan cinâs, iki şeyin birbirine benzemesi anlamına gelmektedir. Terim olarak ise; manaları farklı, yazılış ve söylenişleri aynı veya benzer olan kelimelerin bir arada kullanılmasını ifade etmektedir.

3.1. Cinâs-ı musahhaf: Cinâsı meydana getiren lafızların noktalarında farklılık olması halinde musahhaf cinâs meydana gelir.

«عَلَيْكُمْ بِالْأَبْكَارِ فَإِنَّهُنَّ أَشَدُّ حُبًّا وَأَقْلُ حُبًّا»

Bakire kadınlarla evleniniz, çünkü onlar daha çok sevimli ve daha az hilekar olur.

Hadîs-i şerifte “حُبًّا” ve “حُبًّا” lafızları arasında musahhaf cinâs vardır.

3.2. Cinâs-ı muharref: Cinâsı meydana getiren lafızların harekelerinde farklılık olması halinde muharref cinâs meydana gelir. Bu sanata örnek olarak şu hadis verilebilir:

"اللَّهُمَّ كَمَا حَسَّنْتَ خَلْقِي فَحَسِّنْ خُلُقِي"

Allahım yaratılışımı güzel yaptığın gibi ahlakımı da güzel kıl!

“خُلُقِي” ve “خُلُقِي” lafızları arasında hareke ve sükun farkından dolayı muharref cinâs vardır.

3.3. Cinâs-ı kâmil: Cinâsı meydana getiren lafızların harfleri, türü, sayısı ve harekesi aynı olursa cinâs-ı kâmil olur.

"إِنَّمَا الْمَاءُ مِنَ الْمَاءِ"

Su, sudandır.

Hadis-i şerifte “ماء” lafızları arasında kâmil cinâs vardır. İlk geçen “ماء” lafzı mutlak olarak su anlamında kullanılırken diğer “ماء” lafzı ise “meni” anlamındadır. Hadiste “Su, sudandır” ile kastedilen cünüplük olduğunda gusül abdesti alınması gerektiğidir.

" مَنْ تَعَلَّمَ صَرْفَ الْكَلَامِ لِيَسْبِي بِهِ عُقُولَ النَّاسِ لَمْ يَقْبَلِ اللَّهُ مِنْهُ صَرْفًا وَلَا عَدْلًا "

"Kim konuşmasıyla sırf insanları hayrette bırakmak ve onları cezbetmek için konuşma şekillerini öğrenirse, Allah o kişinin tevbesini ve adaletini (şahitliğini) kabul etmez."

Hadis-i şerifte “صَرْف” lafızları arasında kâmil cinâs vardır. Bu kelime ilk geçtiği yerde “tesirli söz” anlamında kullanılırken ikinci olarak “nafile ibadet, tevbe” anlamında kullanılmıştır.

" مَنْ أَمَرَ مِنْكُمْ بِمَعْرُوفٍ فَالْيَكُنْ أَمْرُهُ بِمَعْرُوفٍ "

Sizden kim ma ‘rûfu emrederse onun bu işi örfe göre olsun.

Hadis-i şerifte “مَعْرُوف” lafızları arasında kâmil cinâs vardır. Bu ilk geçtiği yerde “iyilik” anlamında kullanılırken sonraki geçtiği yerde “örf” anlamındadır.

3.4. Cinâs-ı Mutarref: Cinâsı oluşturan lafızlardan birinin başında ziyâde harf olması halinde meydana gelen türe mutarref cinas denilmiştir. Aşağıdaki rivayet de bu cinâs türü altında değerlendirilebilir.

" مَا لِابْنِ آدَمَ وَالْفَخْرَ، وَإِنَّمَا أَوْلَاهُ نُطْفَةٌ وَأَخْرُهُ جِيْفَةٌ "

Ademoğlunun övünecek bir şeyi yoktur. Nitekim onun başlangıcı bir su damlası sonu ise topraktır.

Bu rivayet Hz. Ali’ye (r.a.) nisbet edilmiştir. Dolayısıyla mevkûf hadistir.

Rivayette “نُطْفَةٌ” ve “جِيْفَةٌ” lafızları arasında mutarref cinâs vardır.

3.5. Cinâs-ı İştikâk: Kök harflerinin aynı olmasıyla meydana gelen cinâs türüne denir.

«ذُو الْوَجْهَيْنِ لَا يَكُونُ عِنْدَ اللَّهِ وَجِيْهًا»

İki yüzlü olanın Allah nezdinde (bakılacak) hiçbir yüzü yoktur.

Hadis-i şerifte “الْوَجْهَيْنِ” ve “وَجِيْهًا” lafızları arasında iştikâk cinâs söz konusudur. Nitekim bu iki lafız “yüz” anlamına gelen “وَجْه” lafzından türemiştir.

«الظُّلْمُ ظُلُمَاتٌ يَوْمَ الْقِيَامَةِ»

Zulüm, kafir için kıyamet günü zifiri karanlıktır.

"يَا صَفْرًا اصْفَرِّي يَا بَيْضًا ابْيِضِي غُرًّا غَيْرِي"

Ey sarı renk (altın) sarardıkça sarar, ey beyaz renk (gümüş) ap ak olsan da benden başkasını aldat (beni kandıramazsın).

Hadis'te "صَفْرًا" ve "اصْفَرِّي" ile "بَيْضًا" ve "ابْيِضِي" lafızları arasında cinâs-ı iştikâk sanatı vardır.

Bu rivayet Hz. Ali'ye (r.a.) nisbet edilmiştir. Dolayısıyla mevkûf hadistir.

3.6. Cinâs-ı mablûb: Cinâslı kelimelerin harflerinin sırası farklı olduğunda mablûb cinâs denir.

«أَسْتُرْ عَوْرَاتِنَا، وَآمِنْ رَوْعَاتِنَا»

(Ya Rabbi! Bizden sadır olan) ayıplarımızı ört ve bizi (günahlarımızdan dolayı kaygılanacağımız) korkulardan emin kıl!

Cinâs-ı mablûb "رَوْعَاتِنَا" ve "عَوْرَاتِنَا" lafızları arasındadır.

«يُقَالُ لِقَارِيءِ الْقُرْآنِ : اِقْرَأْ وَأَرْقَأْ»

Kur'an okuyan kimseye şöyle denir: Oku ve yücel!

Bu rivayette de "اِقْرَأْ" ve "أَرْقَأْ" lafızları arasında mablûb cinâs vardır.

4. SONUÇ

Hız. Peygamberin yer zaman ve muhataplarının durumlarına uygun olarak sarf ettiği kelimelerinde dilin inceliklerini en iyi şekilde kullandığı görülmektedir. O (a.s) yaşadığı dönemin edebî zevkine uygun olarak mesajının muhataplarının zihninde etkili ve kalıcı olabilmesi için sanatlı kullanımlara yer vermiştir.

Hadis-i şeriflerde cinâs türlerinin ele alındığı bu çalışmada rivayetlerin büyük bir kısmının merfû, bazısının ise mevkûf hadisler olduğu, hadislerin bir kısmının en çok müracaat edilen kaynaklardan olan kütüb-ü sitte'de yer aldığı görülmüştür. Ben "Arapların en fasih konuşanıym" buyuran Allah Resûlü söz konusu rivayetlerde az lafızla çok şey ifade etme metodunu uygulayarak mesajın zihinlerde kalıcılığını artırmıştır.

Belâgatın bedî‘ çatısı altında bulunan cinâs türünün hadislerdeki kullanımına dair örneklerin ele alındığı bu çalışmanın Hz. Peygamber’in (a.s) Arap dilini etkin ve sanatlı bir şekilde kullanmadaki üstün kabiliyetine dair fikir vereceği ve edebi zevke katkı sunacağı ümit edilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdürrezzak es-San’ânî, Abdürrezzak b. Hemmâm el-Himyerî. *el-Musannef*. thk. Habîbü’r-Rahmân el-A’zamî. 11 Cilt. Hindistan: el-Meclisü’l-İlmiyye, 1403.
- Aydın, Mustafa. *Arap Dili Belâgatında Bedî‘ İlmi ve Sanatları*. İstanbul: İşaret Yayınları, 2018.
- Baytar, Yaşar Seraccettin. “Hadislerde Beyân ve Bedî İlmiyle İlgili Edebî Sanatların Kullanıma Dair Örnekler”. *İslami İlimler Dergisi* 17/1 (2022), 121-153. <https://doi.org/10.34082/islamiiimler.1093924>
- Beyhakî, Ebû Bekr Aḥmed b. el-Hüseyn el-. *es-Sünenü’l-kübrâ*. thk. Muhammed Abdulkadir Atâ. 10 Cilt. Beyrut: Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, 5. Basım, 2003.
- Beyhakî, Ebû Bekr Aḥmed b. el-Hüseyn el-. *Şüa’bü’l-îmân*. thk. Abdu’l-Alî Abdulhamîd Hâmid. 14 Cilt. Mektebetü’r-Rüşd, 2003.
- Cevherî, Ebû Nasr İsmâîl b. Hammâd el-. *es-Sihâh tâcü’l-luga Ve şihâhu’l-‘Arabiyye*. thk. Aḥmed Abdugâfûr Attâr. 6 Cilt. Beyrut: Daru’l-İlm lilmelâyin, 1987.
- Ebû Dâvûd, Süleymân b. el-Eş’as b. İshâk es-Sicistânî. *Sünenü Ebî Dâvûd*. thk. Muhammed Muhyiddin Abdülhamid. 4 Cilt. Beyrut: el-Mektebetü’l-‘Asriyye, 4. Basım, 2009.
- Hâmid Avnî. *el-Menhecû’l-vâdih*. 5 Cilt. el-Mektebetü’l- Ezheriyye li’t-Türâs, ts.
- Ḥumeydî, Abdurrahmân b. Aḥmed b. Ali el-. *Menhu’s-semî‘ bi şerhi Temlihi’l- bedî‘ bi medhi’s-şefî‘*. İspanya: Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, Arabe, 422.
- İbn Hanbel, Ebû Abdillâh Aḥmed b. Muhammed eş-Şeybânî el-Mervezî’. *Müsned*. thk. Şu’ayb el-Arnâvûd vd. 50 Cilt. Beyrut: Müessesetü’r-Risâle, 2. Basım, 2001.
- İbn Hicce, Takiyuddîn Ebû Bekir b. Abdillâh el-Ḥamevî. *Ḥizânetü’l-edeb ve gâyetü’l-ereb*. thk. ‘İsâm Şakyû. 2 Cilt. Beyrut: Dâru ve Mektebetü’l-Hilâl, 2004.
- İbn Mâce, Ebû Abdillâh Muhammed b. Yezîd. *Sünen-ü ibn Mâce*. thk. Şu’ayb el-Arnâvûd vd. 5 Cilt. Dâru’r-Risâle, 2009.
- İbn Sîde, Ebu’l-Hasen Ali b. İsmail. *el-Muḥkem ve’l-muḥîṭü’l-a’zam*. thk. Abdülhamîd Hindâvî. 11 Cilt. Beyrut: Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, 2000.
- Kazan, Ramazan. *Edebî Üslûp Açısından Hadis Metinleri*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Doktora, 2005.
- Mâlik b. Enes, Ebû Abdillâh Mâlik b. Enes el-Asbahî el-Yemenî. *el-Muvaṭṭa’*. thk. Muhammed b. Abdülbâkî. Beyrut: Daru İhyâi’t-Türâsi’l-Arabî, 4. Basım, 1985.
- Meydanoğlu, Ayşe. “Arap Dili ve Belagatında Cinâs Sanatı”. *Mesned İlahiyat Araştırmaları Dergisi* 10/1 (2019), 156-167.
- Muttakî el-Hindî. *Kenzul-‘ummâl fî sunenil-akvâli vel-efa’ali*. thk. Bekrî Hayyânî, Safvet es-Sekâ. 3 Cilt. Müessesetü’r-Risâle, 5. Basım, 1981.
- Müslim, Ebû’l-Hüseyn b. el-Haccâc el-Kuşeyrî. *el-Câmi’u’s-saḥîḥ*. Riyad: Beytü’l-Efkârî’d-Devliyye, 1998.
- Nevevî, Ebû Zekeriyya Muhyiddîn Yahya en-. *el-Ezkâr*. thk. Abdülkâdir el-Arnâvûd. Beyrut: Dâru’l-Fikr, 1994.
- Saîdî, Abdülmüteâl b. Abdilvehhâb es-. *Buğyetü’l-îdâh li’ Telhîşi’l-miftâh*. 4 Cilt. Mektebetü’l-Âdâb, 2005.
- Subhi es-Salih. *Hadis ilimleri ve Hadis İstilahları*. çev. M. Yaşar Kandemir. İstanbul: M.Ü İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları, 12. Basım, 2016.
- Taberânî, Süleyman b. Ahmed b. Eyyüb et-. *ed-Duâ*. thk. Mustafa Abdülkâdir Atâ. Beyrut: Dâru’l-Kütübi’l-İlmiyye, 1413.
- Tirmizî, Ebû İsâ Muhammed b. İsâ et-. *el-Câmi’u’s-saḥîḥ*. thk. Beşşâr Avvâd Ma’rûf. 6 Cilt. Beyrut: Dâru’l-Ġarbi’l-İslâmî, 1996.
- Zebîdî, Muhammed Murtaza ez-. *Tâcü’l-‘arûs min cevahiril kâmus*. 40 Cilt. Daru’l-Hidâye, ts.

ECONOMIC THOUGHT OF CLASSICAL MUSLIM SCIENTISTS (ZAID BIN ALI, ABU HANIFAH, ABU YUSUF, ABU UBAID)

Elda Purwanti

Faculty of Economis and Islamic Bussines, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan
ORCID:0009-0001-8042-8589

Khulaelatudil Azzah

Faculty of Economis and Islamic Bussines, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan
ORCID:0009-0007-2014-4238

Lutfiyanti

Faculty of Economis and Islamic Bussines, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan
ORCID:0009-0009-5430-7589

ABSTRACT

This research aims to analyze the economic ideas of classical Muslim scientists, some of which may still be used today. History is a science that frees itself to be interpreted by anyone who researches it. Through historical writing, one researcher and another can differ in interpreting various historical moments that have occurred. So it is not uncommon for us to come across various historical articles that do not seem to completely display the historical facts that occurred in the field. One thing we need to pay attention to is the advancement of Islamic civilization through the mastery of knowledge which today seems to be obscured.

The results of this research show that the ideas of classical scientists are still used today, although some have changed with the times, such as Zaid Bin Ali's thoughts, selling on credit at a higher price than cash, Zayd bin Ali allows the sale of things. the. It's just that Zayd bin Ali does not allow the price for deferred payments to be higher than cash payments, such as additional payments when postponing loan repayment. According to Abu Hanifah's thoughts, there are several things, namely salam contracts, honey zakat and hawalah contracts. Just like the thoughts of Abu Yusuf and Abu Ubaid, they are still used today in different versions according to the times. Even though classical economic thought during the time of the Prophets and Khulafaurrasyidin has developed with the times, it is still based on the basic principles of Islam using the Al-Quran, Hadith, Ijma or Qiyas.

Keywords: economics, history, classical scientists, development.

1. INTRODUCTION

After Rasulluah SAW died, Islamic economics has been practiced for more than 1000 years and then developed in various models that differ from time to time in each country or society. Islamic economics, which was developed by Muslim scholars and scholars known as classical Islamic economics figures, has from time to time experienced its triumphs and setbacks. Several prominent Muslim intellectual figures who have contributed to developing Islamic economics are such as Zaid Bin Ali, Abu Yusuf, Abu Hanifah, Abu Ubaid.

Zayd Bin Ali Zayd bin Ali was the initiator of selling on credit at a higher price than the cash price. Zayd bin Ali allowed the sale of this. It's just that Zayd bin Ali does not allow the price of deferred payments to be higher than cash payments, such as additional payments in postponing loan repayment, because additional deferrals are usury.

Imam Abu Hanifah was born in Kufa in 80H during the time of Caliph Abdul Malik bin Marwan. He was born with the name Nu'man bin Thabit bin Marzuban, of Persian descent. Abu Hanifah originally came from Kabul, the current capital of Afghanistan, but his grandfather Marzuban converted to Islam during the time of the caliph Umar ibn Khattab which finally made him move to Kuffah and settle there. Abu Hanifah has a very intelligent and wise personality, and Imam Abu Hanifah loves the Al-Qur'an so much that he often reads the Al-Qur'an and studies its contents followed by studying hadith and fiqh.

Abu Yusuf (113-182 H/731-798 AD) was a fukaha who was actually born during the Umayyiah era, but began working with recognized quality during the Abassiyah era. The full name of Abu Yusuf is Imam Abu Yusuf Ya'qub bin Ibrahim bin Habib al-anshari al-jalbi al-Kufi al-Baghdadi. He was called alanshari because his mother was a descendant of one of the companions of the Prophet Muhammad, Sa'ad Al-Anshari. He was born in the city of Kufa. In his childhood, Imam Abu Yusuf had a strong interest in science, especially in the science of hadith. Abu Yusuf gained various knowledge from many great scholars, such as Abu Muhammad Atho bin as-Saib Al-Kufi. His education started by studying hadith from several figures. He is also an expert in the field of fiqh, he studied from a teacher named Muhammad Ibnu Abdur Rohman bin Abi Laila who is better known as Ibn Abi Laila. For seventeen years Abu Yusuf never stopped studying with Abu Hanifa, he was also known as one of the one of Abu Hanifa's leading disciples. The books that Abu Yusuf has written include :

- a. the book al-Atsar
- b. Ibni Abi Hanifa wa Laila's book of ikhtilaf
- c. Buku ar-Radd ala al-Siyar Auza`i d. Buku al-Kharaj.

Abu Ubaid al-Qasim bin Salam bin Malang bin Zaid al-Harawi al-Azhabi alBaghdadi, is none other than the long name of a Muslim intellectual figure known by his short name Abu Ubaid. He comes from Byzantine descent, because his father was from the Maula group who were of Azad ethnicity. He was born in 157 AH in a city located in the northwest of Afghanistan, precisely in the city of Khurasan, an area called Hara. After fully absorbing knowledge in their homeland at the age of 20, the two Abus began their educational journey in cities such as Basyrah dome and Baghdad.

2. RESEARCH METHOD

About the classical economic thinking of Muslim scientists in relation to existing data sources, data collection methods, and data analysis. This research method was carried out based on literature study with various journal and book references as well as several updated articles. Library research is research carried out by collecting

data and theoretical foundations by studying books, scientific works, results of previous research, related journals, related articles and sources related to research in accordance with the research being studied.

3. RESULTS DISCUSSION

3.1 Research results

From the explanation above, it can be concluded from the paper 'Economic Thought of Classical Muslim Scientists Zaid Bin Ali, Abu Hanifah, Abu Yusuf, Abu Ubaid', namely that the first Economic Thought of Zayd Bin Ali was the initiator of selling on credit at a higher price than the cash price. Abu Hanifah's thoughts agree with other scholars regarding the six conditions for greetings. The first condition is that the price of the goods must be known, the second is that Abu Yusuf was the first person to introduce the concept of taxation in his work entitled Al-Kharaj. This book was written to serve as a guide in regulating the baitul mal system and sources of state income such as al-kharaj, al-'ushr, and al-jizyah. Likewise with how to distribute these assets and how to avoid manipulation. And finally, Abu Ubaid's thoughts are contained in the Book of Al Amwal, which is a masterpiece about economics created by Abu 'Ubaid which emphasizes several issues regarding taxation, law, as well as administrative law and international law. The Al-Amwal Book comprehensively discusses the Islamic public financial system, especially in the field of government administration. This book also contains the history of Islamic economics during the first two centuries of the Hijriyah, and is a summary of the original Islamic traditions of the Prophet, his companions and followers regarding economic issues. Abu 'Ubaid, in the Book of Al-Amwal, quotes many economic views and treatments from previous imams and scholars.

3.2 Discussion

Zayd Bin Ali's Economic Thought Zayd bin Ali was the initiator of selling on credit at a higher price than the cash price. Zayd bin Ali allowed the sale of this. It's just that Zayd bin Ali does not allow the price for deferred payments to be higher than cash payments, such as additional payments in postponing loan repayment, because additional deferrals are usury. In principle, transactions of goods or services are halal if they are based on mutual consent and are permitted, as Allah SWT says in Surah AnNisa' Verse 29: "O you who believe, do not consume each other's wealth in a false way, except by means of trade between you, and do not kill yourselves, surely Allah is Most Merciful towards you.

During his time, Zayd bin Ali had begun to develop the process of buying and selling goods using a credit system or deferred payment transactions. At that time the higher price is determined by the seller, if the buyer postpones payment in installments then it is compensation to the seller, because the seller makes payments easier for the buyer. This transaction is valid and justified as long as the transaction is based on the principle of mutual consent between the two parties.

Imam Abu Hanifah is known as a madzhab leader in matters of fiqh. So there were no specific policies or ideas regarding economics offered by Abu Hanifah, but he expressed many opinions in the muamalat contracts from a fiqh perspective. Some of Abu Hanifah's economic thoughts are as follows:

Abu Hanifah's thoughts which will be discussed first are regarding greetings. Abu Hanifah agrees with other scholars regarding the six conditions for greetings. The first condition is that the price of the goods must be known, whether in money or other valuables. Second, you must know the exact price. Third, handing over the price as trader's capital must be done at the contract ceremony. Fourth, the merchandise must be in the hands of the trader. Fifth, the value of merchandise can be estimated from its size, length, weight and characteristics. Sixth, determining the time of delivery of goods. Apart from these six conditions, there are several other conditions which are debated by all scholars, but Abu Hanifah requires these things. With the aim of protecting economic actors from losses from greeting contracts, Abu Hanifah requires these conditions.

Imam Abu Hanifah's economic thought which will be discussed next is zakat on honey. Abu Hanifah and his students said that zakat must also be paid from honey, as long as the beehive is not located on kharaj land. Likewise, their principle is that kharaj and 'ushr cannot coincide. Zakat on honey is also required for honey produced in barren land. Abu Hanifah's basis for requiring zakat on honey is a hadith narrated by Ibn Majjah. From Amr bin Syu'aib from his father, from his grandfather, from Abdullah bin Amr, from the Prophet SAW that he had collected one tenth of zakat from honey.

Abu Hanifah has the idea that zakat must be issued to anyone who has honey with a miqdar equal to the miqdar of zakat on agricultural products, namely one tenth.

a. Hawalah contract

The basis of this contract is hadith and ijma' which have been agreed upon by scholars including Abu Hanifah. Hadith narrated by muttafaqun alaih. From Abu Hurairah RA said: Rasulullah SAW said: delaying payment of a debt for a rich person is an injustice and if it is transferred from you to a rich person, then he must accept the handover. 87 Rukun hawalah according to Abu Hanifah is the consent of the muhil: "I transfer debt to so and so." As well as qabul from muhal and muhal alaih with the words: "I accept, I am pleased with it or so on. 88 The reason why Abu Hanifah requires the blessing of muhal and muhal alaih is because hawalah is a muamalah with muhal alaih by transferring obligations to him.

Abu Yusuf was the first person to introduce the concept of taxation in his work entitled Al-Kharaj. This book was written to serve as a guide in regulating the baitul mal system and sources of state income such as al-kharaj, al-'ushr, and al-jizyah. Likewise with how to distribute these assets and how to avoid manipulation, injustice, and how to realize these assets can be used for the common good. In the book AlKharaj, there is a discussion of public economics, which focuses on taxation and the role of the state in development. Abu Yusuf highly upholds the values of justice, fairness and conformity to the ability to pay taxes, as well as the importance of

accountability in managing state finances. In this case, the state has an important role in providing the public facilities needed by the people.

The book *Al-Kharaj* is dominated by Abu Yusuf's thoughts on economics. This book is based on a selection of the majority of issues discussed in the book, namely taxes, *jizyah*, and is inspired by explanations of several issues that explain government administration. Apart from that, *kharaj* is defined as property issued by the land owner to be given to the state. In Abu Yusuf's time, there was a growing assumption that if there were few goods available then the price would be expensive and if there was a lot available then the price would be cheap. But he rejected society's assumptions. According to him, not always a small supply of goods (supply) causes prices to be expensive, likewise a large supply of goods causes prices to be cheap. Because in reality prices do not depend on demand (supply) alone but also depend on the power of supply (demand). Therefore, an increase or decrease in prices is not always related to an increase or decrease in demand for goods.

In Abu Yusuf's time, there was a growing assumption that if there were few goods available then the price would be expensive and if there was a lot available then the price would be cheap. But he rejected society's assumptions. According to him, not always a small supply of goods (supply) causes prices to be expensive, likewise a large supply of goods causes prices to be cheap. Because in reality prices do not depend on demand (supply) alone but also depend on the power of supply (demand). Therefore, an increase or decrease in prices is not always related to an increase or decrease in demand for goods.

4. CONCLUSIONS

The conclusion from the explanation above is that Islamic economics emphasizes economic concepts that are in accordance with the rules of Allah SWT in the Koran and also refers to the hadith of the Prophet, such as those in the thoughts of classical Muslim scientists in the time of Rasulullah.

5. ACKNOWLEDGMENTS

Based on the conclusions above, it is hoped that it can be understood well, and it is hoped that in the future someone will continue research on classical Muslim economic thought in depth.

6. REFERENCES

- Hidayat, F., & Dkk. (2019). *Pemikiran Ekonomi Islam Imam Abu Hanifah & Abu Yusuf*. 3, 1.
- Maruta, H. (2013). *Sejarah Pemikiran Ekonomi Islam Abu Yusuf*. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Kita*, 2(2), 607–618.
- Safitri, J., & Fakhri, A. (2017). *Analisis Perbandingan Pemikiran Abu ' Ubaid Al-Qasim dan Adam Smith Mengenai Perdagangan*. *Millah*, 17(1), 85–98. <https://doi.org/10.20885/millah.vol17.iss1.art5>
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). 濟無No Title No Title No Title. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 3, Issue 1). <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

BORU HATLARINDA YAPAY ZEKÂ MODELİ KULLANARAK KESTİRİMCİ BAKIM UYGULAMASI

Koray ALIN

Marmara University, Institute for Graduate Studies in Pure and Applied Sciences, Mechatronics Engineering,
Master (with thesis)

Marmara University, Istanbul

ORCID: 0000-0002-2458-7411

İsmail TEMİZ

Marmara University, Faculty of Technology, Mechatronic Eng., Department of Control and Automation
Systems

Marmara University, Istanbul

ORCID: 0000-002-6578-848X

ÖZET

Son yıllarda boru hatlarında meydana gelen kayıp ve kaçaklar hem ekonomik hem de çevresel açıdan problemler oluşturuyor. Bu problemlerin çözümü için boru hatlarındaki arızaların önceden teşhis edilip tespit edilmesi önemlidir. Bu çalışmada, boru hatlarında oluşan arıza durumları için SVM yöntemiyle kestirimci bakım uygulanmaktadır. Literatür incelendiğinde, boru hatlarında arızaların tespiti için halihazırda MFL (Manyetik Akı Sızıntısı) yönteminin kullanıldığı görülüyor. MFL tekniği, aynı zamanda bir tahribatsız muayene yöntemi olarak, boru çeperlerindeki hataların tespitinde yaygın olarak kullanılıyor. Tespit edilen arıza durumları görüntü analizleriyle inceleniyor. Bu çalışmada, deneysel yöntemler kullanılarak veri toplandı. Veriler, basınç sensörleri aracılığıyla elde edildi. Toplanan verilerle veri setleri oluşturuldu ve oluşturulan veri setlerine SVM (Destek Vektör Makineleri) yapay zekâ modeli uygulandı. SVM, genellikle sınıflandırma problemlerinde kullanılan gözetimli öğrenme yöntemlerinden biridir. Bir düzlem üzerine yerleştirilmiş noktaları ayırmak için bir doğru çizer. Bu doğrunun, iki sınıfın noktaları için de maksimum uzaklıkta olmasını amaçlar. Bu yöntemle kestirimci bakım felsefesiyle arızalar henüz oluşmadan tespit edilebilir. SVM modeli ile boru hatlarındaki arıza durumlarında kestirimci bakım uygulanabilir olması, bu çalışmanın hipotezidir. Boru hatlarındaki arızaların önlenmesi; boru hatları ile taşınan su, doğal gaz, petrol gibi sıvı ve gaz kaynaklarının tükenmesini önleme yolunda önemli bir adım olup çevreyi koruyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Boru Hatları, Yapay zekâ, Kestirimci Bakım

PREDICTIVE MAINTENANCE APPLICATION ON PIPELINES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL

ABSTRACT

Recent losses and leaks in pipelines have presented significant economic and environmental challenges. Addressing these issues necessitates early detection and diagnosis of faults within the pipelines. This study employs predictive maintenance utilizing the Support Vector Machine (SVM) method to address potential fault scenarios. Currently, the Magnetic Flux Leakage (MFL) method is prevalent in detecting pipeline faults. MFL is also widely utilized as a non-destructive testing technique for identifying defects in pipe walls. Identified fault conditions are analysed through image processing. In this study, experimental techniques were employed to collect data, utilizing pressure sensors. Data sets were generated from the collected data, and an SVM artificial intelligence model was applied to these sets. SVM, a commonly used supervised learning method for classification tasks, establishes an optimal separation line for points on a plane. The goal is to maximize the distance of this line from points of both classes. This approach enables the detection of faults before they manifest, aligning with the philosophy of predictive maintenance. The hypothesis of this study posits that the SVM model can effectively implement predictive maintenance in the event of pipeline failures. Preventing malfunctions in pipelines represents a critical step in conserving liquid and gas resources, including water, natural gas, and oil transported through pipelines, ultimately safeguarding the environment.

Keywords: Pipelines, Artificial Intelligence, Predictive Maintenance

1.GİRİŞ

1.1.Amaç

Kestirimci bakım, ekipman ve bileşenlerin potansiyel arızalarını önceden tespit etmek amacıyla durumlarının sürekli izlenmesi ve analitik yöntemlerle verilerin değerlendirilmesi sürecini ifade eder. Bu yöntem, arıza çıkarma risklerini öngörmek ve etkili önlemler alarak sistem performansını optimize etmek için kullanılır. Bu deney ile amacımız, boru hatlarındaki arızaların önceden teşhis edilmesi ve tespit edilmesi üzerine odaklanarak, özellikle SVM (Destek Vektör Makineleri) yöntemiyle kestirimci bakımın uygulanabilirliğini araştırmaktır. Çalışmanın amacı, sadece ekonomik maliyetleri azaltmakla kalmayacak, aynı zamanda çevresel açıdan da önemli bir adım atılmasına katkı sağlamaktır. Günümüzde boru hatlarındaki kayıp ve kaçaklar, ekonomik ve çevresel boyutta önemli problemlere yol açmaktadır. Bu çalışma, bu sorunları ele alarak, SVM yöntemiyle gerçekleştirilen kestirimci bakımın bu sorunların çözümüne nasıl katkı sağlayabileceğini detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Makalenin genel hedefi, endüstriyel süreçlerdeki verimliliği artırmak, enerji kaynaklarını daha sürdürülebilir bir şekilde kullanmak ve boru hatlarındaki olası arızaların erken teşhisini sağlamak için etkili bir yöntem olan SVM tabanlı kestirimci bakımın potansiyelini vurgulamaktır. Bu

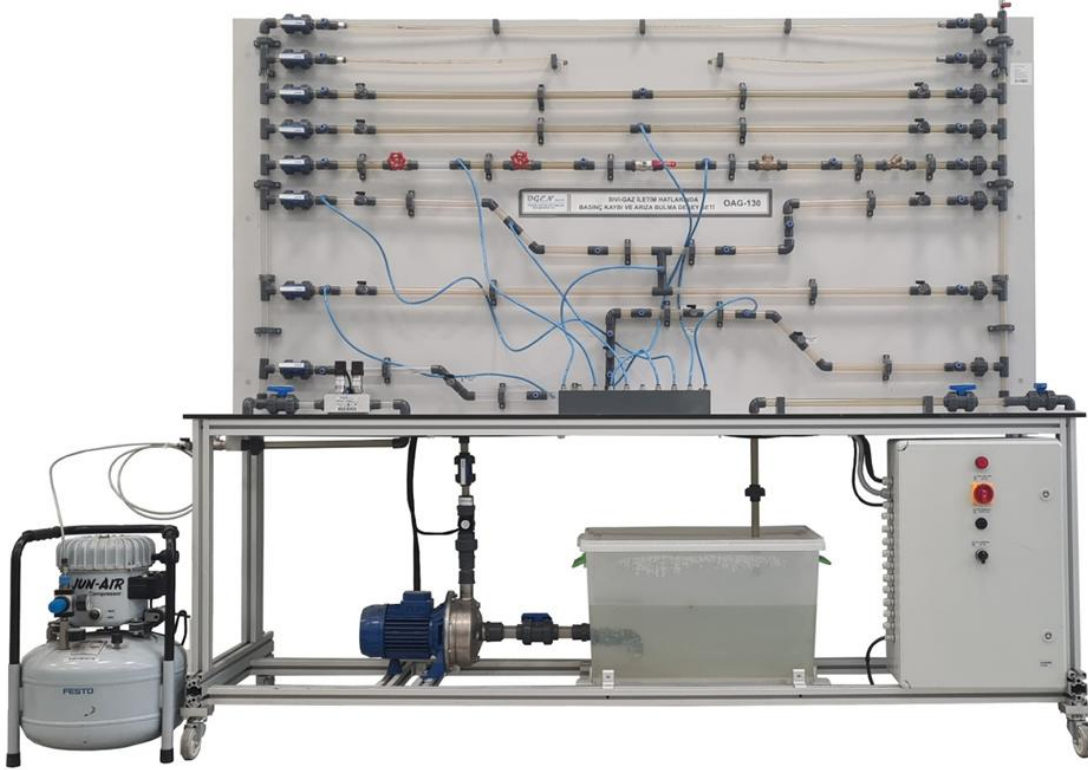
doğrultuda, çalışmanın sonuçları, boru hatlarının güvenilirliği ve sürdürülebilirliği üzerinde olumlu bir etki bırakabilecek pratik uygulamalara ışık tutmayı hedeflemektedir.

1.2. Materyal ve Yöntem

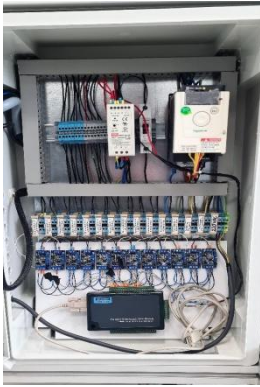
Literatür taraması sonucunda, boru hatlarında arızaların tespiti için yaygın olarak kullanılan Manyetik Akı Sızıntısı (MFL) yöntemini gözlemledik. MFL, tahribatsız muayene amacıyla boru çeperlerindeki hataları tespit etmede oldukça etkili bir yöntem olarak bilinmektedir. Bu çalışmanın temel odak noktası, deneysel veriler elde etmek ve bu verileri analiz etmek amacıyla kullanılan materyal ve yöntemleri içermektedir. Çalışmamızda, araştırma amacına ulaşmak için basınç sensörleri kullanıldı. Bu sensörler aracılığıyla elde edilen veriler, çeşitli veri setleri oluşturmak için kullanıldı. Oluşturulan bu veri setlerine daha sonra Destek Vektör Makineleri (SVM) yapay zekâ modeli uygulandı. SVM, sınıflandırma problemleri için kullanılan bir gözetimli öğrenme yöntemidir. Bu model, bir düzlem üzerine yerleştirilmiş noktaları ayırmak için bir doğru çizer ve bu doğrunun iki sınıfın noktaları arasında maksimum uzaklıkta olmasını amaçlar. Destek Vektör Makinelerinin kullanımı sayesinde, kestirimci bakım felsefesiyle arızalar henüz oluşmadan tespit edilebilir hale gelmektedir. Bu metodoloji, boru hatlarındaki arızaların erken teşhisi ve önleyici bakımın etkin bir şekilde uygulanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın materyal ve yöntem bölümü, bu yeni ve etkili yöntemin uygulanması için kullanılan teknikleri ve süreçleri ayrıntılı bir şekilde açıklamaktadır.

2.ARAŞTIRMALAR VE DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu makalede, gerçekleştirilen deney seti üzerindeki detaylı çalışmalarını ele alacağız. Şekil 1, kullanılan deney setini göstermektedir. Deney seti, alt bölümde hem gaz hem sıvı deneylerini gerçekleştirmek için gerekli kaynakları içermektedir. Sıvı tankından sisteme su iletilmesini sağlayan bir elektrik motoru ve gaz deneyleri için gaz tankından sisteme gaz pompalayan bir kompresör bulunmaktadır. Her iki sistemde de debimetreler, debi ölçümlerini yapmak üzere kullanılmaktadır. Deney ve senaryo öncesi, sistem tamamen kararlı hale gelene kadar çalıştırılmakta ve sisteme giriş yapmadan önce üst kısımda bulunan boşaltma tahliye musluğu açık tutulmaktadır. Ayrıca, sistem içinde tıkanmaları sağlayan küresel vanalar, tek yönlü vanalar, tahliye ve sızıntı arızalarını taklit edebilmek için kullanılan hortum bağlantı elemanları ve her kanala ait açma-kapama vanaları bulunmaktadır. Her bir senaryo için, çıktı bölümlerine bağlanan hortumlar aracılığıyla arızalar verilmekte ve hortumların diğer uçları sensörlere bağlanmaktadır. Sensörler, basınç değerlerini ölçerek bu değerleri voltaj değeri olarak elektrik panosuna iletmektedir. Voltaj değerleri, çeviriciler aracılığıyla akım değerine dönüştürülerek veri modülüne aktarılmaktadır.



Şekil 1- Deney Seti Genel Görünüm



Şekil 2- Pano



Şekil 3- Pompa



Şekil 4- Veri Modülü



Şekil 5- Kontrol Cihazı



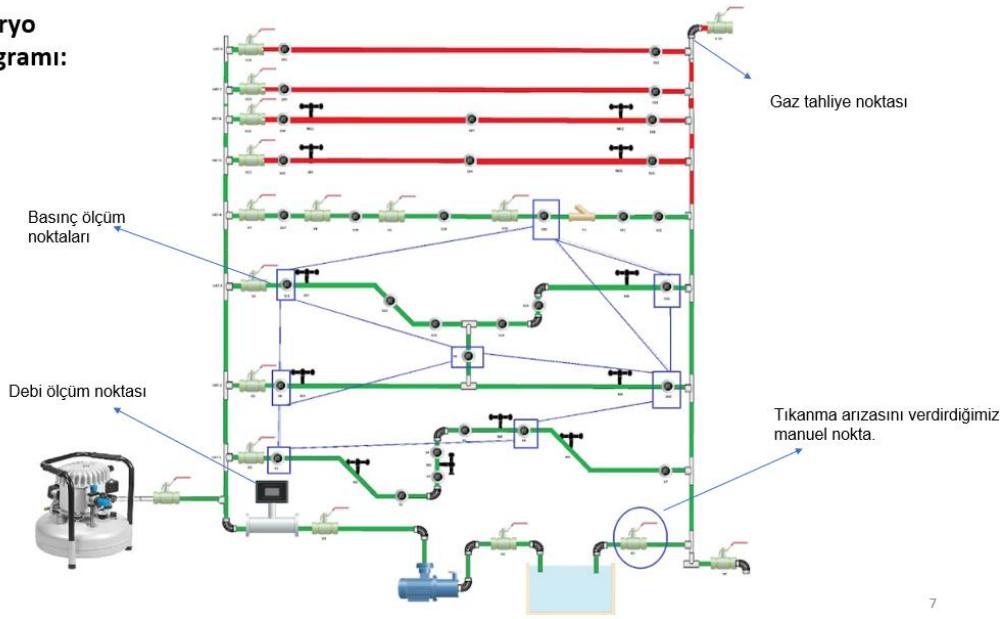
Şekil 6- Güç



Şekil 7- Sigorta

Deney esnasında her bir senaryonun tasarlanarak çizilmiş diyagramları kullanılmaktadır. Deneyimlediğimiz 8 senaryodan birinin görsel örneğini aşağıda paylaşmaktayız. Her bir senaryo için belirlenen diyagramlar, deney esnasında kullanılan rehberler olarak işlev görmekte ve gerçekleştirilen deneylerin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu deneysel çalışmaların amacı, belirlenen senaryolarda ortaya çıkabilecek arızaları anlamak ve sistem üzerindeki performansı değerlendirmektir.

Senaryo Diyagramı:



Sekil 8 – Bilgisayar Ortamında Tıkanma 1 Senaryo Diyagramı

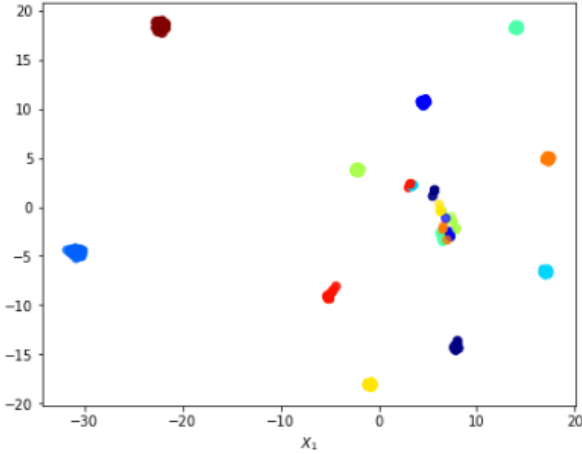
Bu makalede, açık ve kapalı kanalların belirtilmiş olduğu bir sistemde gerçekleştirilen deneyin detaylarına odaklanacağız. Açık kanallar, yeşil renk ile gösterilirken; kapalı kanallar, kırmızı renk ile belirtilmiştir. Şu anda incelediğimiz sistem, "Tıkanma 1" adını verdiğimiz bir senaryonun çalışmasını içermektedir. Senaryonun sanal ortamda çizilmiş karşılığı, ölçüm noktalarını, basınç ölçüm noktalarını, gaz tahliye noktalarını ve manuel noktaları içermektedir. Ayrıca, kareler içine alınmış 8 noktadan elde ettiğimiz ölçüm değerlerinin detayları, bulgular ve sonuçlar bölümünde paylaşılacaktır. Bu senaryo, sistemin bir tıkanma durumunu simüle ettiği için, özellikle açık ve kapalı kanallar arasındaki etkileşimleri anlamak ve sistemin performansını değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Deneyin detayları, elde edilen ölçüm değerleri ve bu değerlerin analizi, bulgular ve sonuçlar bölümünde kapsamlı bir şekilde ele alınacak ve sistemin kararlılığı, verimliliği ve dayanıklılığı üzerindeki etkileri değerlendirilecektir. Bu çalışma, tıkanma senaryosunun sistem üzerindeki etkilerini anlamak ve olası çözümler üzerine önemli bir katkı sunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR VE SONUÇ

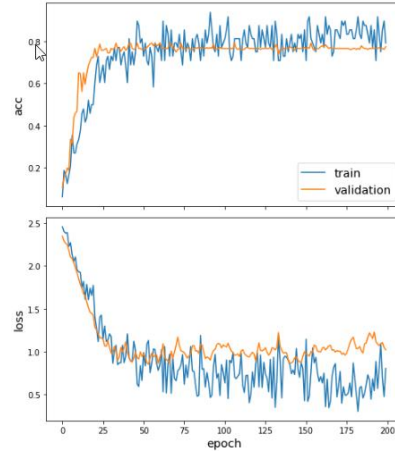
X_Value	AI Channel 0	AI Channel 2	AI Channel 3	AI Channel 4	AI Channel 6	AI Channel 7	AI Channel 8	AI Channel 9
0	9.999694824	9.54864502	9.999694824	9.764404297	9.999694824	9.999694824	8.56628418	9.999694824
0.1	9.999694824	9.562683106	9.999694824	9.775982666	9.999694824	9.999694824	8.55255127	9.999694824
0.2	9.999694824	9.566345215	9.999694824	9.778137207	9.999694824	9.999694824	8.561401367	9.999694824
0.3	9.999694824	9.579162598	9.999694824	9.796447754	9.999694824	9.999694824	8.576354981	9.999694824
0.4	9.999694824	9.53704834	9.999694824	9.775085449	9.999694824	9.999694824	8.575134277	9.999694824
0.5	9.999694824	9.573059082	9.999694824	9.774475098	9.999694824	9.999694824	8.56048584	9.999694824
0.6	9.999694824	9.567871094	9.999694824	9.77355957	9.999694824	9.999694824	8.576965332	9.999694824
0.7	9.999694824	9.560852051	9.999694824	9.767761231	9.999694824	9.999694824	8.580627441	9.999694824
0.8	9.999694824	9.557189941	9.999694824	9.778137207	9.999694824	9.999694824	8.574523926	9.999694824
0.9	9.999694824	9.559631348	9.999694824	9.801635742	9.999694824	9.999694824	8.565368652	9.999694824
1	9.999694824	9.558410645	9.999694824	9.753723145	9.999694824	9.999694824	8.571166992	9.999694824
1.1	9.999694824	9.523620606	9.999694824	9.777526856	9.999694824	9.999694824	8.570251465	9.999694824
1.2	9.999694824	9.578857422	9.999694824	9.76348877	9.999694824	9.999694824	8.56842041	9.999694824
1.3	9.999694824	9.539794922	9.999694824	9.783630371	9.999694824	9.999694824	8.559265137	9.999694824
1.4	9.999694824	9.557800293	9.999694824	9.780883789	9.999694824	9.999694824	8.565979004	9.999694824
1.5	9.999694824	9.554748535	9.999694824	9.777832031	9.999694824	9.999694824	8.562927246	9.999694824
1.6	9.999694824	9.578552246	9.999694824	9.765930176	9.999694824	9.999694824	8.570861816	9.999694824
1.7	9.999694824	9.553527832	9.999694824	9.779968262	9.999694824	9.999694824	8.58001709	9.999694824
1.8	9.999694824	9.539489746	9.999694824	9.757995606	9.999694824	9.999694824	8.565063477	9.999694824
1.9	9.999694824	9.526672363	9.999694824	9.782409668	9.999694824	9.999694824	8.557128906	9.999694824
2	9.999694824	9.578552246	9.999694824	9.775085449	9.999694824	9.999694824	8.558349609	9.999694824
2.1	9.999694824	9.582214356	9.999694824	9.764099121	9.999694824	9.999694824	8.56842041	9.999694824
2.2	9.999694824	9.553527832	9.999694824	9.763183504	9.999694824	9.999694824	8.558654785	9.999694824

Tablo 1 - Deney sonucu elde edilen değerler.

Bu çalışmada, X değeri gerçek zamanlı zaman değerini temsil etmektedir. Analizlerimizde kullanılan AI Channel 0, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9'daki sensörlerden elde edilen veriler, basınç değerlerini içermektedir. Bu basınç değerleri, çevirici tarafından işlenerek bize ulaşan akım değerlerinin karşılığını oluşturmaktadır. Gelecek çalışmalarımızda, modelin performansını değerlendirecek ve tam metinde elde edilen sonuçları sunacak bir çerçeve oluşturulacaktır. Modelin sonuçları incelenirken, doğruluk kayıp grafikleri, karşıtlık matrisi ve ROC eğrileri gibi görsel araçlar kullanılacaktır. Ayrıca, F1 değeri, kesinlik, duyarlılık ve doğruluk parametreleri gibi metriklerle modelin performansı objektif bir şekilde değerlendirilecektir. Elde edilen performanslar ışığında, model parametreleri üzerinden optimizasyon işlemleri gerçekleştirilecektir. Bu optimizasyonlar, modelin daha etkin ve güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlayacaktır. Her veri setinde bağımsız hata senaryoları çalıştırılmış ve bu senaryolara göre veriler elde edilmiştir. SVM modeli kullanılarak yapılan analizler, boru hatlarındaki arıza durumlarında kestirimci bakımın uygulanabilir olduğunu göstermektedir.



Grafik 1-Kor Data Seti Görünümü



Grafik 2-Öğretilen ve Test Edilen Değerlendirmesi

Bu bulgular, modelin performansının daha derinlemesine incelenmesi ve analizlerin devam etmesi gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular, modelin başarılarına ışık tutmakta ve gelecekteki çalışmalara yönelik önemli bir temel oluşturmaktadır. Bu çalışma, endüstriyel süreçlerde kestirimci bakımın etkin bir şekilde uygulanabilmesi için değerli bir katkı sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- [1] M. Saimurugan, K.I. Ramachandran, V. Sugumaran, N.R. Sakthivel (2011) Multi component fault diagnosis of rotational mechanical system based on decision tree and support vector machine 23119366
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417410009991>
- [2] M. Soualhi; N. Zerhouni; A. Soualhi; K. E. Hemsas LAS, UFAS 1, Génie Électrique, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Algérie (2015) Detection and Diagnostics of Combined Bearing and Gear Faults Using Electrical Health Indicator
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9804154>
- [3] Xiaoyuan Zhang, Yitao Liang, Jianzhong Zhou, Yi zang (2015) A novel bearing fault diagnosis model integrated permutation entropy, ensemble empirical mode decomposition and optimized SVM
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224115001633>
- [4] P.J. García Nieto, E. García-Gonzalo, F. Sánchez Lasheras, F.J. de Cos Juez (2015) Hybrid PSO–SVM-based method for forecasting of the remaining useful life for aircraft engines and evaluation of its reliability
<https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.02.001>
- [5] Uferah Shafi, Asad Safi, Ahmad Raza Shahid, Sheikh Ziauddin, and Muhammad Qaiser Saleem (2018) Vehicle Remote Health Monitoring and Prognostic Maintenance System <https://doi.org/10.1155/2018/8061514>
- [6] Marcia Baptista, Shankar Sankararaman, Ivo. P. De Medeiros, Cairo Nascimento Jr., Helmut Prendinger, Elsa M.P. Henriques (2018) Forecasting fault events for predictive maintenance using data-driven techniques and ARMA modeling <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.10.033>
- [7] Amine En-Naouia, Maryam Gallab, Mohammed Kaicer (2020) An Intelligent Model for Improving Risk Assessment in Sterilization Units Using Revised FMEA, Fuzzy Inference, k-Nearest Neighbors and Support Vector Machine
<https://jart.icat.unam.mx/index.php/jart/article/view/2116>
- [8] Siddhartha Sharma, Yu Cui, Qing He, Reza Mohammadi, Zhiguo Li (2018) Data-driven optimization of railway maintenance for track geometry
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968090X18302444>
- [9] Zhiguo Li, Qing He (2015) Prediction of Railcar Remaining Useful Life by Multiple Data Source Fusion
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7046427>

TARIMSAL TEKSTİLLERDEKİ SON GELİŞMELER

Ozan TOPRAKÇI

Yalova University, Faculty of Engineering, Department of Polymer Materials Engineering

ORCID: 0000-0001-7944-4269

Hatice Aylin KARAHAN TOPRAKÇI

Yalova University, Faculty of Engineering, Department of Polymer Materials Engineering

ORCID: 0000-0001-7078-9690

ÖZET

Teknik tekstillerin önemli bir alt grubu olan tarımsal tekstiller, son yıllarda önemli bir şekilde gelişerek tüm dünyada ziraat tekniklerini değiştirmektedir. Bu çalışma, tarımsal tekstillerdeki son gelişmeleri incelerken, sektör üzerinde büyük etkisi olan en son teknolojiyi göz önüne sermektedir. Gelişmiş malzemelerin ve mühendislik tekniklerinin benimsenmesi, çeşitli işlemlere sahip tarımsal tekstillerin geliştirilmesine yol açmıştır. Daha iyi nem yönetimi, UV koruması ve dayanıklılık gibi fonksiyonel niteliklere sahip tekstiller oluşturmak için nanoteknolojinin kullanılması son yıllardaki en önemli gelişmelerden biridir. Bu kumaşlar çiftçilere mahsul verimini artıran ve aynı zamanda daha az kaynak kullanan çevre dostu seçenekler sunmaktadır. Tarımsal uygulamalarda sensörlerin ve akıllı tekstillerin kullanımı da kayda değer yeni bir gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürün sağlığının, çevresel faktörlerin ve toprak nem seviyelerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesi, sensörlerle gömülü akıllı tekstillerle mümkündür. Hassas tarım teknikleri, optimum sulama ve veri odaklı karar alma sayesinde tarımsal üretim ve kaynak verimliliği artırılabilir. Ayrıca, koruyucu kumaşlardaki gelişmeler sayesinde çiftlik çalışanlarının güvenliği ve konforu artmıştır. Zor koşullarda faaliyet gösteren çiftçilerin sağlığı ve güvenliği, aleve ve böcek ilaçlarına dayanıklı tekstiller gibi yeniliklerle sağlanmaktadır. Özetlemek gerekirse, bu çalışma, tarımsal tekstillerdeki son gelişmeler hakkında kapsamlı bir bilgi sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hibrit Fonksiyonel İplikler, Çekirdek-Kabuk, Fonksiyonel Tekstiller, Çok İşlevli Malzemeler

RECENT TRENDS IN AGRICULTURAL TEXTILES

ABSTRACT

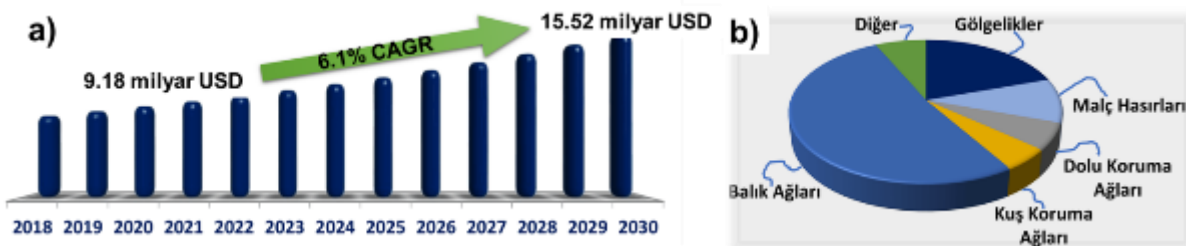
A crucial subgroup of technical textiles, agricultural textiles have advanced dramatically in recent years, changing farming techniques all around the world. This study examines current agricultural textile trends while showcasing cutting-edge uses and technology that have had a big impact on the sector. The adoption of advanced materials and engineering techniques has led to the development of agricultural textiles with distant functionalities. Using nanotechnology to create textiles with improved qualities, such better moisture management, UV protection, and durability, is one of the most prominent developments. These fabrics give farmers environmentally friendly options that improve crop yields and use less resources all at the same time.

The use of sensors and smart textiles in agricultural applications is a noteworthy new trend. Real-time monitoring of crop health, environmental factors, and soil moisture levels is possible with smart textiles that are embedded with sensors. Through the use of precision farming techniques, optimized irrigation, and data-driven insights, farmers are able to increase agricultural output and resource efficiency. Furthermore, the safety and well-being of farm workers have increased due to developments in protective fabrics. The health and safety of farmers operating in difficult situations are ensured by innovations like textiles that are resistant to flames and pesticides. To sum up, this study provides comprehensive information about recent trends in agricultural textiles.

Keywords: Hybrid functional yarns, core-sheath, functional textiles, multifunctional materials

1. GİRİŞ

Modern tarım, artan verimlilik, kaynakların korunması ve sürdürülebilir uygulamalara duyulan ihtiyaç da dahil olmak üzere çok sayıda zorlukla karşı karşıyadır. Tarımsal uygulamalar için tasarlanmış özel bir tekstil kategorisi olan agro-tekstiller (tarımsal tekstiller), bu zorlukların ele alınmasında önemli bileşenler olarak ortaya çıkmıştır. Tarımsal tekstiller, özellikle tarım, ormancılık, bahçecilik veya peyzaj bahçeciliği gibi çeşitli uygulamalar için çevreyi ve kaynakları kontrol etme ve korumada kullanılmak üzere örme, dokuma veya dokunmamış tekniklerle hazırlanan tekstiller olarak tanımlanmaktadır (Azam and Ahmad 2020). Önemleri, mahsul yetiştiriciliğinin çeşitli yönlerini geliştirme, verimliliği artırma, kaynak optimizasyonuna ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunma yeteneklerinde yatmaktadır. Ayrıca, tarımsal tekstiller ekonomik olarak incelendiğinde, küresel tarım tekstillerinin Şekil 1.1'de gösterildiği gibi, tarımsal tekstillerin Pazar büyüklüğü 2021 yılında 9,18 milyar ABD Doları olarak gerçekleşmiştir ve 2022'den 2030'a kadar %6,1'lik bir YBBO ile artarak 2030 yılına kadar 15.52 milyar ABD Doları pazar büyüklüğüne ulaşacağı tahmin edilmektedir (Acumen Research & Consulting 2022). Ürün bazında tarımsal tekstillerin payları incelendiğinde en çok üretilen ürünün balık ağları olduğu sonrasında da koruyucu örtülerin geldiği görülmektedir (Şekil 1.1b).



Şekil 1.1. a) Tarımsal tekstillerin küresel Pazar analizi grafiği ve b) ürün bazında tarımsal tekstillerin Pazar payları (Acumen Research & Consulting 2022)

2. TARIMSAL TEKSTİLLERİN UYGULAMALARI

Tarımsal tekstiller, tarımsal uygulamaları geliştirmek, mahsul büyümesini iyileştirmek, bitkileri çevresel faktörlerden korumak ve tarım operasyonlarında kaynak kullanımını optimize etmek için özel olarak

tasarlanmış tekstil ürünleridir. Bu tekstiller, tarım endüstrisini destekleyen benzersiz özellikler ve işlevler sunmaktadır. Tarımsal tekstiller, gelişmiş mahsul verimi, su tasarrufu, yabancı ot bastırma, haşere kontrolü ve çevresel sürdürülebilirlik gibi avantajlar sunmakta ve verimliliğe katkıda bulunmaktadır. Tablo 2.1’de tarımsal tekstillerin belirli uygulamaları sunulmuştur.

Tablo 2.1. Tarımsal tekstillerin tarımdaki bazı uygulamaları (Sharma et al. 2022)

Ürün	Lif Tipi	Kumaş Tipi	Kullanım Amacı	Kaynak
Gölgelik	PE	Dokuma	Mahsulü UV ışınlarından korur.	(Agrawal 2013)
Malç kumaşları	Yün, PP	Dokusuz yüzey	İstenmeyen otların büyümesini önler, yün malç örtüleri toprak nemini korur.	
Kök ağı	Pamuk, PET, pamuk / PET karışımı	Dokuma	Toprağın köklerin yüzeyinde kalmasına ve taşınma sırasında köklerin korunmasına yardımcı olur.	
Dolu önleyici kumaş	PP	Örme	Asmaları doludan korur.	(Chowdhury, Nasrin, and Faruque 2017)
Kuş önleyici ağlar	PP, PE	Örme	Mahsulü kuş, sinek vb. istilacılardan korur.	
Toprak koruma kumaşı	Jüt, PP	Dokuma	Toprağı erozyona karşı korur.	(Desai 2018)
Ürün örtüsü	PP	Dokusuz yüzey	Ürünü olumsuz iklim koşullarından korur.	
Hasat ağları	Pamuk, PA	Örme	Meyveleri küf ve kirden korumaya yardımcı olur ve hasadı kolaylaştırır.	(Nair and Pandian 2014)
Çimlendirme yatakları	Jüt, cam, PP	Dokusuz yüzey	Fidelerin çimlenmesi, kök salması ve büyümesine yardımcı olur.	(Ghosh, Biswas, and Sanyal 2016)

2.1. Mahsul Koruma

Tarımsal tekstiller, zararlılara, böceklere, kuşlara ve olumsuz hava koşullarına karşı mahsul koruması için kullanılır. Bu tekstiller böcek ağları, kuş ağları, gölge ağları, rüzgâr perdeleri ve dolu ağları olarak kullanılabilir. Ürünlerin zarar görmesini önlerken hava, ışık ve suyun geçmesine izin veren fiziksel bariyerler sağlarlar (Agrawal 2013).



Şekil 2.1. Tarımsal tekstillere ilişkin çeşitli mahsul koruma uygulamaları

2.2. Malç Hasırları

Tarımsal tekstiller, nemi korumak, yabancı ot büyümesini engellemek ve toprak sıcaklığını düzenlemek için bitkilerin etrafındaki toprak yüzeyine yerleştirildikleri malçlama uygulamaları için de kullanılmaktadır. Malç hasırları, malç filmleri ve dokuma veya dokusuz jeotekstiller bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 2.2. Tarımsal tekstillere ilişkin çeşitli malçlama uygulamaları

2.3. Sera Örtüleri

Tarımsal tekstiller, sera yapılarında sıcaklık, nem, ışık geçirgenliği ve hava akışını kontrol etmek için örtü olarak kullanılmaktadır. Bu tekstiller şeffaf, difüzör veya yansıtıcı olabilir ve çiftçilerin bitkiler için en uygun yetiştirme koşullarını yaratmalarına olanak tanır.

2.4. Sulama ve Su Yönetimi

Tarımsal tekstiller, verimli su dağıtımı ve yönetimi için sulama sistemlerinde de kullanılmaktadır. Damla sulama bantları, yağmurlama hortumları veya suyun doğrudan bitki köklerine iletilmesini sağlayarak su israfını azaltan ve su kullanım verimliliğini artıran kılcal matlar olarak uygulanabilirler (Espinoza Márquez, Soto Zarazúa, and Pérez Bueno 2020).



Şekil 2.3. Tarımsal tekstillere ilişkin çeşitli sulama uygulamaları

2.5. Tohum Geliştirme

Tarımsal tekstiller, tohum kaplamaları, tohum matları ve tohum bantları gibi tohum geliştirme işlemlerinde kullanılmaktadır. Bu tekstiller, tohum çimlenmesini ve erken büyümeyi artırmak için koruma, nem tutma ve besin maddelerinin veya tarımsal kimyasalların kontrollü salınımını sağlar (Farias et al. 2019).



Şekil 2.4. Tarımsal tekstillere ilişkin tohum geliştirme uygulamaları

2.6. Mahsul Örtüleri

Tarımsal tekstiller, büyümenin erken aşamalarında veya belirli büyüme koşullarında mahsuller için koruyucu örtü olarak kullanılabilir. Yüzen sıra örtüleri, dondan koruma örtüleri ve mahsul destek ağları dondan, rüzgârdan, aşırı güneş ışığından veya haşere hasarından koruma sağlayan tekstillere örnek olarak gösterilebilir (Şekil 2.). Örneğin soğuk ve donmaya karşı gelen kumaşların geliştirilmesi için polipropilen (PP) elyaf kullanılmaktadır. Bu kumaşın amacı, gün boyunca ek ısıyı emen ve aynı zamanda geceleri topraktan ısı kaybını kontrol eden iyi bir mikro iklim oluşturmaktır. Žnidarčič ve Karić yaptıkları çalışmada PP'den üretilmiş dokusuz yüzey kumaş kullanarak Slovenya gibi soğuk iklimin hâkim olduğu bir coğrafyada tropik iklim şartlarında yetişen bir ürün olan tatlı patatesi yüksek verimlilik ile üretmeyi başarmışlardır (Žnidarčič and Karić 2023).



Şekil 2.5. Tarımsal tekstillere ilişkin çeşitli amaçlarla üretilmiş mahsul örtüleri

2.7. Erozyon Kontrolü

Tarımsal tekstiller, özellikle jeotekstiller, erozyon kontrolü ve toprak stabilizasyonunda önemli bir uygulama alanıdır. Yamaçlarda toprak erozyonunu önlemek, toprak nemini korumak ve erozyona eğilimli alanlarda bitki örtüsü oluşumunu kolaylaştırmak için kullanılırlar (Agrawal 2013; Desai 2018; Sharma et al. 2022).



Şekil 2.6. Tarımsal tekstiller kapsamında çeşitli erozyon kontrolü uygulamaları

2.8. Mahsul Hasadı ve Paketleme

Tarımsal tekstiller, hasat ve paketleme işlemlerinde sıklıkla kullanılmaktadırlar. Özellikle yüksek molekül ağırlıklı polietilen filamentlerden üretilmiş balık ağları tarımsal tekstillerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Hasat edilen mahsulleri korumak ve muhafaza etmek için hasat ağları, meyve veya sebze saklama torbaları veya ambalaj malzemeleri bu gruba dahil edilebilir (Agrawal 2013; Desai 2018; Sharma et al. 2022).



Şekil 2.7. Tarımsal tekstiller kapsamında çeşitli mahsul hasadı ve paketleme uygulamaları

3. TARIMSAL TEKSTİLLERDEKİ SON GELİŞMELER

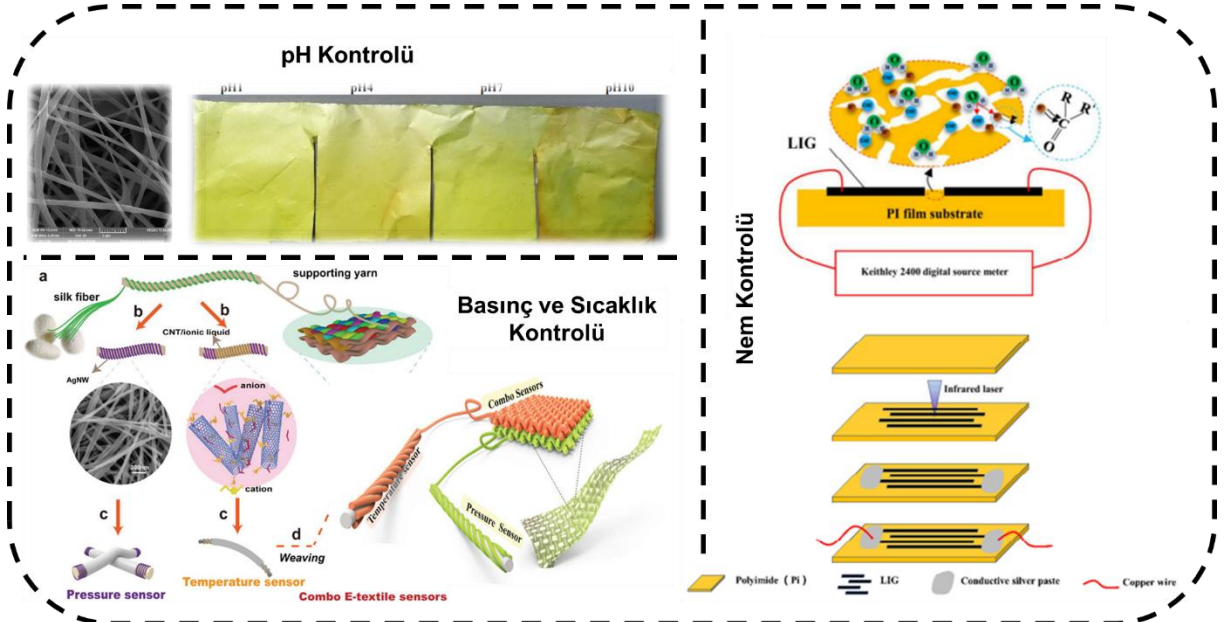
Bu çalışmada tarımsal tekstillerdeki son gelişmeler Şekil 3.1'de de gösterildiği gibi 3 temel başlık altında incelenmiştir. Akıllı teknolojilerin tarımsal tekstiller ile birlikte kullanımı, nano-kaplama ve nanoliflerin kullanımı ve sürdürülebilir bir tarım için çevre dostu malzeme ve teknolojilerin kullanımı en önemli gelişmelerdir.



Şekil 3.1. Tarımsal tekstillerdeki başlıca gelişmeler

3.1. Akıllı Teknolojilerin Tarımsal Tekstillere Entegrasyonu

Kaynak kullanımını optimize etmek ve genel verimliliği artırmak için gelişmiş teknolojilerin, özellikle sensörlerin, veri analitiğinin ve iletişim sistemlerinin tarımsal uygulamalara entegrasyonu tarımsal tekstillerdeki son yılların en önemli gelişmelerinden biridir. Bu yaklaşım hassas tarım olarak bilinmektedir ve bazı kaynaklarda “Tarım 4.0” olarak da nitelendirilmektedir. Çevresel koşulların gerçek zamanlı olarak izlenmesi ve yönetimi için akıllı teknolojilerin tarımsal tekstillere entegre edilmesi gerekmektedir. Tarımda kullanılan akıllı tekstiller çeşitli sensörlerle donatılabilmekte ve bu sensörler topraktaki nemi, sıcaklığı, ışık yoğunluğu gibi parametreleri ölçebilmektedir. Wu vd. yaptıkları çalışmada ipek liflerinden yapılmış kumaşlara basınç ve sıcaklık sensörü özelliği kazandırmışlardır (Wu et al. 2019). Bir diğer çalışmada Palak ve Kayaoğlu, PLA/türmerik nanoliflerinden üretilmiş dokusuz yüzeylerin pH belirlenmesi için gıda ambalajlarında alternatif bir malzeme olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır (Palak and Karagüzel Kayaoğlu 2022). Tekcin vd. ortam neminin gözlenebilmesi için sera kumaşlarının üzerine karbon ve gümüş mürekkep baskılayarak nem sensörleri üretmiştir (Tekcin, Tuzer Hamzaoglu, and Kursun 2023).



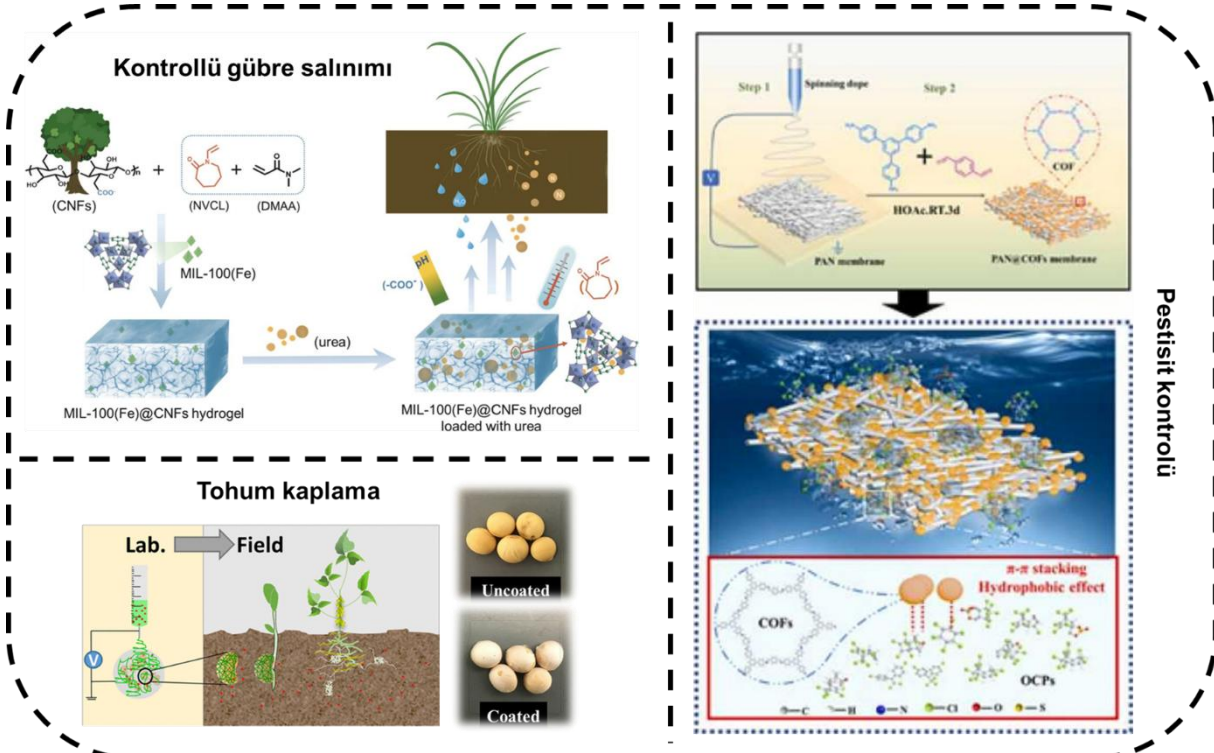
Şekil 3.2. Tarımsal tekstillerde pH kontrolü (Palak and Karagüzel Kayaoğlu 2022), nem kontrolü (Liu et al. 2023), ve sıcaklık/basınç kontrolünün (Wu et al. 2019) gösterimi

3.2. Nano-Kaplama ve Nanoliflerin Tarımsal Tekstillerde Kullanımı

Son zamanlarda pek çok araştırma grubu, biyoyumlu ve biyobozunur özellikler kazandırmak, yüksek yüzey alanı ve gözeneklilik sağlamak ve kolaylıkla aktif bileşen eklemek (örn. mantar ilaçları, böcek ilaçları, herbisitler, pestisitler, hormonlar ve feromonlar) amacıyla nanoliflerin tarımdaki ana uygulamaları üzerinde çalışmıştır (Asmatulu and Khan 2019; Badgar et al. 2022). Nanolifler bitki koruma (haşere kontrolü için pestisit uygulanması yoluyla), bitki büyümesi (hormon ve/veya gübre uygulanması yoluyla), kirlilik ve kontaminasyon kontrolleri ve sulama sistemleri (su filtreleme yoluyla) için uygulanabilir (Meraz-Dávila, Pérez-García, and Feregrino-Perez 2021).

Nanoliflerin tarım alanındaki başlıca uygulamaları arasında tohumların kaplanması (Farias et al. 2019), fungusitlerin kapsüllemesi yoluyla bitki korunması, veya sudaki bazı pestisitlerin tespit edilmesi (Ma et al. 2022), sürdürülebilir tarım için fitohormonlar dahil olmak üzere zirai kimyasalların kapsüllemesi, tohumların çimlenmesini ve fide büyümesini iyileştirmek için tohum yoluyla tarımsal girdilerin akıllı ve sürekli dağıtımında (Lin et al. 2021) kullanılması sayılabilir. Son yaklaşım, bu girdilerin zaman içinde kontrollü bir şekilde salınmasını sağlayarak daha verimli besin kullanımını teşvik etmekte ve çevresel etkiyi azaltmaktadır.

Şekil 3.3'te bazı uygulamalara ilişkin görseller sunulmuştur.



Şekil 3.3. Tarımsal tekstillerde kontrollü gübre salınımı (Lin et al. 2021), tohum kaplama (Farias et al. 2019), ve pestisit kontrolünün (Ma et al. 2022) gösterimi

3.3. Biyoesaslı ve Biyobozunur Malzemelerin Tarımsal Tekstillerde Kullanımı

Çevre dostu malzemelerin tarımsal tekstillerde uygulamasının plastik atıkları azaltacağı ve küresel çapta mali tasarruf sağlayacağı düşünülmektedir. Selüloz, yün, ipek gibi doğal lifler tarımsal tekstillerin üretimi için sürdürülebilir bir malzeme grubunu oluşturmaktadır. Doğal lifler, yüksek nem tutma kabiliyetleri, yüksek ıslak mukavemetleri, biyolojik olarak parçalanabilir, sürdürülebilir ve çevre dostu olmaları sebebiyle tarımsal tekstil uygulamaları için önemli bir alternatif hammadde kaynağı oluşturmaktadırlar. Bununla birlikte, yüksek üretim maliyetleri, sınırlı mukavemet değerleri, düşük esneklikleri, kontrol edilemeyen üretim şartları, değişken boyutları (uzunluk ve incelik gibi), iklim şartlarından etkilenmeleri ve üretimi için arazi gereksinimi olması Pazar paylarını kısıtlamaktadır.

Son yıllarda, çevrenin korunması ihtiyacı nedeniyle bozunabilir polimerlere olan ilgi artmıştır (Guerrini, Borreani, and Voojis 2017). Biyopolimer malzemeler bahçecilikte toprak malçları olarak yaygın bir şekilde test edilmiştir, ancak bitkisel üretimde yüzen sıra örtüleri olarak yararlılıklarının değerlendirilmesi de gerekmektedir. Kalisz vd. yaptıkları çalışmada, bozunabilir filmlerin pırasa üretiminde doğrudan örtü olarak uygun olduğunu ve yağ bazlı, bozunmayan malzemelere iyi bir alternatif olduğunu ortaya koymuşlardır (Kalisz, Siwek, and Libik 2017). Bir diğer çalışmada selüloz esaslı kağıt bardaklardan yapılan çimlendirme saksılarının zirai toprakta 31 gün içerisinde bozunduğu bulunmuştur (Sandak, Sandak, and Modzelewska 2019). Şekil

3.4'de de gösterildiği gibi bu alandaki ilk çalışmalardan olan Sartore vd.'nin çalışmasında deri atıklarından biyobozunur saksı yapılmıştır (Sartore et al. 2018).



Şekil 3.4. Biyo-bozunur veya biyo-uyumlu tarımsal tekstillerin gösterimi

4. SONUÇ

- Tarımsal tekstiller sürekli gelişme gösteren bir teknik tekstil uygulamasıdır.
- Sensörler ve veri analitiği gibi akıllı teknolojilerin tarımsal tekstillere entegrasyonu, çevresel koşulların gerçek zamanlı olarak izlenmesini sağlayabilecektir. Akıllı teknolojilerin kullanımı aynı zamanda çiftçilerin veri odaklı kararlar almasına, kaynak kullanımını optimize etmesine ve mahsul verimini en üst düzeye çıkarmasına katkıda bulunabilecektir.
- Nano kaplamaların tarımsal tekstillere uygulanması, dayanıklılıklarını ve fonksiyonelliklerini artırmaktadır. Nano malzemeler aşınma ve yıpranmaya karşı daha fazla direnç sağlayarak tarımsal tekstillerin ömrünü uzatmakta ve sahada sürekli etkinlik sağlamaktadır.
- Sürdürülebilir tekstiller, ekolojik ayak izlerini en aza indirmek isteyen çiftçiler için daha çevre dostu bir seçenek sunarak geleneksel malzemelerle ilgili çevresel endişeleri gidermektedir.

Tarımsal tekstiller alanındaki son gelişmeler sadece bu tekstillerin geleneksel işlevlerini geliştirmekle kalmamakta, aynı zamanda sürdürülebilir tarım uygulamalarına da katkıda bulunarak çevreye duyarlı tarımın yaygınlaşmasının da önünü açmaktadır. Bu alandaki teknolojik gelişmelerin devam etmesi, gelecekte daha verimli mahsul yetiştirme ve hasat etme olanağı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Acumen Research & Consulting. 2022. "Agro Textiles Market Size - Global Industry, Share, Analysis, Trends and Forecast 2022 – 2030." WEB: 250. <https://www.acumenresearchandconsulting.com/table-of-content/agro-textiles-market>.

Agrawal, Sunil. K. 2013. "Application of Textile in Agriculture." *International Journal Of Advance Research In Science And Engineering* 2(7): 1–18. http://ijarse.com/images/fullpdf/1373424521_APPLICATION_OF_TEXTILE_IN_AGRICULTURE.pdf.

Asmatulu, Ramazan, and Waseem S Khan. 2019. "Chapter 5 - Electrospun Nanofibers for Agriculture and Food Industries." In *Micro and Nano Technologies*, eds. Ramazan Asmatulu and Waseem S B T - Synthesis and Applications of Electrospun Nanofibers Khan. Elsevier, 89–109. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128139141000055>.

Azam, Farooq, and Sheraz Ahmad. 2020. "Fibers for Agro Textiles." In *Fibers for Technical Textiles*, eds. Sheraz Ahmad, Abher Rasheed, and Yasir Nawab. Cham: Springer International Publishing, 151–68. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49224-3_8.

Badgar, Khandsuren, Neama Abdalla, Hassan El-Ramady, and József Prokisch. 2022. "Sustainable Applications of Nanofibers in Agriculture and Water Treatment: A Review." *Sustainability* 14(1): 464.

Chowdhury, Md. Jonayet, Shamima Nasrin, and Md. Abdullah Al Faruque. 2017. "Significance of Agro-Textiles and Future Prospects in Bangladesh." *European Scientific Journal, ESJ* 13(21): 139. <https://ejournal.org/index.php/esj/article/view/9672>.

Desai, A. 2018. "Textiles Used in Modern Agriculture to Smart Farming." Available online at: https://www.academia.edu/35687669/Textiles_used_in_modern_agriculture_to_smart_farming#:~:sim:text=root%20ball%20net%2C%20insect%20meshes,agricultural%20is%20not%20new%20invention. 6. https://www.academia.edu/35687669/Textiles_used_in_modern_agriculture_to_smart_farming#:~:sim:text=root%20ball%20net%2C%20insect%20meshes,agricultural%20is%20not%20new%20invention.

Espinoza Márquez, Estefanía, Genaro Martín Soto Zarazúa, and José de Jesús Pérez Bueno. 2020. "Prospects for the Use of Electrooxidation and Electrocoagulation Techniques for Membrane Filtration of Irrigation Water." *Environmental Processes* 7(2): 391–420. <https://doi.org/10.1007/s40710-020-00439-2>.

Farias, Barbara V et al. 2019. "Electrospun Polymer Nanofibers as Seed Coatings for Crop Protection." *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 7(24): 19848–56. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b05200>.

Ghosh, Mahuya, Debkumar Biswas, and Partha Sanyal. 2016. "Development of Jute Braided Sapling Bag for Nursery Use." *Journal of Natural Fibers* 13(2): 146–57. <https://doi.org/10.1080/15440478.2014.1002147>.

Guerrini, Sara, Giorgio Borreani, and Henk Voojjs. 2017. "Biodegradable Materials in Agriculture: Case Histories and Perspectives." In *Soil Degradable Bioplastics for a Sustainable Modern Agriculture*, ed. Mario Malinconico. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 35–65. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54130-2_3.

Kalisz, A., P. Siwek, and A. Libik. 2017. "Evaluation of Degradable Nonwoven Covers on the Growth and Yield of Overwintering Leeks." *Eur.J.Hortic.Sci.* 82(2): 98–104.

Lin, Xiangyu et al. 2021. "A TEMPO-Oxidized Cellulose Nanofibers/MOFs Hydrogel with Temperature and PH Responsiveness for Fertilizers Slow-Release." *International Journal of Biological Macromolecules* 191: 483–91. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813021019966>.

Liu, Sirui et al. 2023. "Facile Fabrication of Highly Sensitive Flexible Humidity Sensors by Laser Induced Graphene." In *The 18th IEEE International Conference on Nano/Micro Engineered and Molecular Systems (IEEE NEMS 2023)*, , 50–53. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=10190860&tag=1>.

Ma, Jiachen et al. 2022. "Efficient Extraction of Trace Organochlorine Pesticides from Environmental Samples by a Polyacrylonitrile Electrospun Nanofiber Membrane Modified with Covalent Organic Framework." *Journal of Hazardous Materials* 424: 127455. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389421024237>.

- Meraz-Dávila, S, C E Pérez-García, and Ana A Feregrino-Perez. 2021. “Challenges and Advantages of Electrospun Nanofibers in Agriculture: A Review.” *Materials Research Express* 8(4): 42001. <https://dx.doi.org/10.1088/2053-1591/abee55>.
- Nair, G., and S. Pandian. 2014. “Segments of Technical Textiles, Present Scenario of Market: II.” *Colourage* 61(2): 44–52.
- Palak, Handan, and Burçak Karagüzel Kayaoğlu. 2022. “Design and Development of PLA Based Nanofibrous PH Indicator.” *Tekstil ve Mühendis* 29(128): 286–90.
- Sandak, Anna, Jakub Sandak, and Izabela Modzelewska. 2019. “Manufacturing Fit-for-Purpose Paper Packaging Containers with Controlled Biodegradation Rate by Optimizing Addition of Natural Fillers.” *Cellulose* 26(4): 2673–88. <https://doi.org/10.1007/s10570-018-02235-6>.
- Sartore, Luciana et al. 2018. “Biodegradable Plant Nursery Containers from Leather Industry Wastes.” *Polymer Composites* 39(8): 2743–50. <https://doi.org/10.1002/pc.24265>.
- Sharma, Neha et al. 2022. “A Substantial Role of Agro-Textiles in Agricultural Applications.” *Frontiers in Plant Science* 13: 895740.
- Tekcin, Meltem, Damla Rabia Tuzer Hamzaoglu, and Senem Kursun. 2023. “Flexible Humidity Sensor for Smart Agricultural Applications.” *Flexible and Printed Electronics* 8(3): 35003. <https://dx.doi.org/10.1088/2058-8585/ace8a6>.
- Wu, Ronghui et al. 2019. “Silk Composite Electronic Textile Sensor for High Space Precision 2D Combo Temperature–Pressure Sensing.” *Small* 15(31): 1901558. <https://doi.org/10.1002/sml.201901558>.
- Žnidarčič, Dragan, and Lutvija Karić. 2023. “Influence of Plant Covering with Nonwoven Agrotexile on the Vegetative Growth Characteristics and Yield of Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.): A Slovenian Case Study.” *Agro-knowledge journal* 24(1): 13–26.

ELEKTRONİK TEKSTİLLERİN ÜRETİMİNDEKİ SON GELİŞMELER

Hatice Aylin KARAHAN TOPRAKÇI

Yalova University, Faculty of Engineering, Department of Polymer Materials Engineering

ORCID: 0000-0001-7078-9690

Ozan TOPRAKÇI

Yalova University, Faculty of Engineering, Department of Polymer Materials Engineering

ORCID: 0000-0001-7944-4269

ÖZET

Elektronik tekstiller elektronik fonksiyona sahip olan teknik tekstillerdir. Elektronik tekstillerin üretiminde elektronik fonksiyona sahip polimer, metal veya inorganik yapılar kullanılabilir. Elektronik tekstil üretiminde şekil hafızalı polimerler, renk değiştiren pigmentler, faz değiştiren malzemeler, iletken kaplamalar, dielektrik polimerler, termoelektrik lifler, optik lifler, esnek polimerler, aydınlatma özelliğine sahip yapılar veya kompozitler, ısıtma sistemleri gibi yapılar kullanılabilir. Bunların yanında elektronik fonksiyonun gerçekleşmesi için akım iletimini sağlayan metal, karbon, iletken polimer kaplama içeren lifler ve iplikler kullanılmaktadır. Bu yapıların tekstil ürününe adaptasyonu farklı seviyelerde gerçekleşmektedir. İlk ve en basit adım elektroniğin tekstile adapte edilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu durumda tekstil ürünü taşıyıcı görevi görmektedir. Bir sonraki aşama ise tekstil ile entegre edilmiş elektroniklerdir. Buna örnek olarak iletken bir lifin/ipliğin kumaş yapısına dahil edilmesiyle gerçekleşmektedir. Bir üst seviyede ise tekstil esaslı elektronikler bulunmaktadır. Bu elektroniklerin en önemli farklı tekstil ürününün kendisinin elektronik olmasıdır. Bu üç aşamada da entegrasyon amacıyla dokuma, örme, kaplama, nakış, dikiş, baskı gibi teknikler kullanılmaktadır. Bu çalışmada elektronik tekstillerin üretiminde kullanılan tekniklerdeki son gelişmeler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektronik Tekstiller, Elektronik Tekstil üretim Yöntemleri, Elektronik Tekstil Bileşenleri

RECENT DEVELOPMENTS IN THE FABRICATION OF ELECTRONIC TEXTILES

ABSTRACT

Electronic textiles are technical textiles with electronic functions. Polymer, metal or inorganic structures with electronic functions can be used in the production of electronic textiles. Shape memory polymers, color changing pigments, phase changing materials, conductive coatings, dielectric polymers, thermoelectric fibers, optical fibers, flexible polymers, structures or composites with illuminative properties, heating systems can be used in the production of electronic textiles. In addition to these, fibers and yarns containing metal, carbon, conductive polymer coatings are used to provide current conduction for obtaining the electronic function. The adaptation of these structures to the textile product takes place at different levels. The first and simplest step is

the adaptation of electronics to textiles. In this case, the textile product acts as a carrier. The next stage is electronics integrated with the textile. An example of this is the incorporation of a conductive fiber/yarn into the fabric structure. The next level is textile-based electronics. The most important difference of these electronics is that the textile product itself is electronic. Techniques such as weaving, knitting, coating, embroidery, sewing and printing are used for integration at these three stages. In this study, recent developments in the techniques used in the production of electronic textiles are presented.

Keywords: Electronic Textiles, Electronic Textile Production Methods, Electronic Textile Components

1. GİRİŞ

Elektronik tekstiller, elektronik fonksiyona sahip olan tekstil ürünleridir. Bu yapılar sıcaklık, ışık ve hareket gibi çevresel uyarınları algılayabilen, işleyebilen ve bunlara yanıt verebilen entegre sensörler, mikro denetleyiciler ve aktüatörlerden bir veya birkaçını içeren akıllı yapılardır. Elektronik tekstiller spor, medikal, askeriye, otomotiv, ev tekstili, etkileşimli tekstiller, kişisel takip, kontrol sistemleri, iletişim, çevre kontrolü gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bu ürünler pazarda geleneksel tekstil ürünleri gibi bir pazara sahip olmadığından henüz üretim tekniklerinde standardizasyonla ilgili eksiklikler bulunmaktadır (Canan Çelikel, 2020; Castano et al., 2014; Cherenack et al., 2012; Toprakci et al., 2013, 2015)

2. ELEKTRONİK TEKSTİLLER

2.1. Elektronik Tekstillerin Fonksiyonları

Elektronik tekstiller bazı fonksiyonları şu şekilde sıralanabilir (Canan Çelikel, 2020; Castano et al., 2014; Cherenack et al., 2012; Toprakci et al., 2013, 2015):

- giyilebilir olmak, vücudu sarmak,
- çevresel koşulları algılamak,
- kullanıcının durumunu algılamak, fiziksel aktivite takibi yapmak,
- oluşan sinyal veya datayı işlemek ve iletmek,
- örneğin:
 - kalp atış hızı, kan basıncı, vücut ısısı vb. hayati belirtileri ölçmek, iletmek, depolamak,
 - nem ve sıcaklık, basınç gibi çevresel faktörlerin tespit etmek, iletmek, depolamak.

2.2. Elektronik Tekstillerin Bileşenleri

Elektronik tekstiller yukarıda belirtilen fonksiyonları yerine getirebilmek için bazı elemanlarla donatılmıştır. Bu temel bileşenler, Şekil 2.1’de verilmektedir.



Şekil 2.1. Elektronik tekstillerin temel bileşenleri

2.3. Elektronik Bileşenlerin Tekstil Yüzeyine Entegrasyon Seviyeleri

Elektronik tekstillerin üretim aşamaları bileşenlerin tekstil ürününe aktarılmasına göre üç kısımda incelenebilir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Toprakci et al., 2015):

Tekstil adapte edilmiş elektronikler

- Bu, entegrasyonun en basit seviyesidir.
- Tekstil sadece elektroniğin taşındığı platformdur.
- Özel bir gereksinim yoktur
- Elektroniği taşıyabilecek dayanımda ve stabilitede olması yeterlidir.
- Bir MP3 çalar, kablolar ile kanallardan kapüşona yönlendirilir.

Tekstil ile entegre edilmiş elektronikler

- Elektriksel özelliğe sahip ve tekstile entegre edilebilecek malzemeler kullanılarak üretilir.
- Bakır tel ile iletken ağ yapılması örnek olabilir.

Tekstil esaslı elektronikler

- Elektronik fonksiyona sahip olan tekstil ürünüdür.
- İletken ipliklerden yapılan sensörler
- Baskı ile üretilen esnek sensörler ve antenler örnek verilebilir.

2.4. Elektronik Tekstillerin Üretim Yöntemleri ve Son Gelişmeler

Elektronik tekstiller dokuma, örme, kaplama, şablon baskı, dijital baskı, nakış, dikiş, kaynak, lehim ve 3B baskı gibi tekniklerin tek tek veya kombine halde kullanılmasıyla üretilebilmektedir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Stanley et al., 2022; Toprakci et al., 2015).

2.4.1. Dokuma

Elektriksel özellik taşıyan malzeme dokuma sırasında atkı veya çözgü ipliği olarak entegre edilir ve amaç iletken bir yol oluşturmaktır. Dokuma ile farklı konstrüksiyona sahip iletken yolların oluşturulması mümkündür ve ortaya çıkan kumaşlar hafif ve esnektir, bu da onları giyilebilir uygulamalar için uygun hale getirir. Ayrıca,

dokuma, seri üretim için kolayca ölçeklenebilir, bu da onu e-tekstil üretimi için uygun maliyetli bir yöntem haline getirir. E-tekstilleri dokumak için metal veya karbon lif veya ipliklerden yapılmış özel iletken yapılar kullanılır. Dokuma işlemi, iletken yolları olan bir kumaş oluşturmak için iletken ipliklerin normal ipliklerle birbirine geçmesini içerir. Dokuma deseni, elektronik bileşenleri bağlamak için farklı iletken desenler veya yollar oluşturmak üzere özelleştirilebilir. Kumaş dokunduktan sonra, sensörler, mikrodenetleyiciler ve aktüatörler gibi elektronik bileşenler, dikiş, yapıştırma veya baskı gibi çeşitli teknikler kullanılarak kumaşa entegre edilebilir. Dokuma teknolojisindeki son gelişmeler ile gerek taharlama gerekse dokuma makinelerinde iletken lif ve piliklerin kullanımı daha da kolay hale getirilmiş, üretim kapasiteleri artmış, çok eksenli dokuma, kumaşlara yeni veya ek fonksiyonların entegre edilmesi sağlanmıştır (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020).

2.4.2. Örme

Elektriksel özellik taşıyan malzeme örme sırasında entegre edilir. Dokumada olduğu gibi iletken veya metalik iplikler veya liflerle gerçekleştirilebilir. Örgünün konstrüksiyonu belirlenir, uygun iplikle seçilir ve kumaş açık en veya parça örme makinelerinde örülür. İlave olarak elektronik bir özellik ilave etmek istenirse, örgü tamamlandıktan sonra LED'ler, sensörler veya mikrodenetleyiciler gibi elektronik bileşenler eklenebilir. Örme kumaşlar istenilen boyutta ve esneklikte tek parça halinde üretilebilir, esnektir, vücudu daha iyi sarar, sensörlerin yerinin sabit bir şekilde kalmasını sağlar ve parça örme ile bitmiş ürün kolayca elde edilebilir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Toprakci et al., 2015).

2.4.3. Kaplama

Tekstil malzemesinin iletken bir polimer çözeltisi veya kaplama patı ile kaplanması, tekstil ürünlerine elektronik fonksiyonu kazandırmanın en ucuz ve kolay yollarından biridir. Kaplama sayesinde iletken ağırlar oluşturulup, veri aktarımı, algılama, izleme ve benzeri diğer fonksiyonlar elde edilebilmektedir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020). Bu alandaki yenilikler kaplama patının bileşenlerindeki farklılıklar ve kaplama makinelerinin özelliklerinin gelişmesiyle gerçekleşmektedir. Bu sayede hem daha fonksiyonel hem de üretim hızı artmış yapılar elde edilmektedir.

2.4.4. Şablon Baskı

Şablon baskı herhangi bir desenin kumaş yüzeyine aktarılması için kullanılan bir tekniktir. Bu sayede, elektronik devrelerin ve bileşenlerin kumaş veya tekstil malzemeleri üzerine basılması sağlanır. Basılacak eleman veya devre belirlenir, fonksiyonel baskı patı hazırlanır, baskı işlem gerçekleştirilir, gerekiyorsa kütleme işlemi yapılır. Devre tekstil üzerine basıldıktan sonra, işlevsel bir elektronik cihaz oluşturmak için devreye sensörler, LED ışıklar ve mikrodenetleyiciler gibi elektronik bileşenler takılabilir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Toprakci et al., 2013, 2015). Bu alandaki gelişmeler fonksiyonel baskı patlarının geliştirilmesi ile kendini göstermektedir.

2.4.5. Dijital Baskı

Modern ve hızlı bir baskı teknolojisi olan dijital baskı, dijital formda hazırlanmış desenlerin mürekkepler ile doğrudan kumaş üzerine aktarılması işlemidir. Yüksek düzeyde ayrıntı ve doğrulukla yüksek kaliteli, baskıya olanak tanıyan bu teknik elektronik özellikleri olan mürekkeplerin kullanılmasıyla elektronik tekstil üretiminde rahatlıkla kullanılabilir. Bu alandaki gelişmeler genel olarak, özel baskı kafalarının geliştirilmesi, yüksek çözünürlük, baskı kalitesi ve düşük maliyet gibi faktörlerle sağlanmaktadır (Karim et al., 2019).

2.4.6. Nakış

Tekstil üretiminde yüzlerce yıldır kullanılan tekniklerden olan nakış gerek manuel gerekse otomatik olarak yapılabilen tekstil yüzeyinde istenen konfigürasyonu elde etmek için ipliklerin, kordonların, boncukların, pulların dekoratif bir şekilde düzenlemesidir. Konu elektronik tekstil olduğunda, elektronik bileşenler (iletken iplikler teller, anahtarlar, sensörler veya diğer elektronikler) tekstil yüzeyleri üzerinde istenilen görünüşte sağlam bir şekilde birleştirilir. İletken iplikler elektrik akımının geçmesine izin verdiği için iletken yüzeyler elde edilmiş olur. Nakış bazen de elektronik komponentin sabitlenmesi amacıyla da kullanılır (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Mecnika et al., 2015). Bu alandaki gelişmeler nakış makinelerindeki gelişmelerle sağlanabilmektedir.

2.4.7. Dikiş

Dikiş, kumaş parçalarının birleştirilmesi için kullanılan bir tekniktir. Elektronik tekstil üretiminde ise, elektronik bileşenleri kumaşa bağlamak, iletken yollar oluşturmak ve bileşenleri birbirine bağlamak için kullanılmaktadır. Dikiş deseni belirlendikten sonra uygun iplik seçilir ve dikiş yapılır (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Mecnika et al., 2015).

2.4.8. Buhar Depolama/Biriktirme

Fiziksel buhar biriktirme ve kimyasal buhar biriktirme teknikleri ince kaplamalar yapılması için kullanılan tekniklerdendir. Bunun için öncelikle katı haldeki malzeme buhar fazına dönüştürülür ve yüzeye atomik veya moleküler boyutta kaplama yapılır (Brozena et al., 2016).

2.4.9. Kaynak

Kaynak, hem metalleri hem de tekstilleri birleştirmek için kullanılan bir işlemdir ve her iki durumda da birleştirilecek malzemelerin bölgesel olarak eritilmesini işlemidir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Stanley et al., 2022).

2.4.10. Lehim

Lehimleme, standart ve yaygın olarak kullanılan bir elektronik birleştirme teknolojisidir. İki kontak, genellikle birleştirilecek kontaklarınkinden daha düşük bir erime sıcaklığına sahip bir alaşım olan üçüncü bir metal olan lehimin eritilmesiyle birleştirilir. E-tekstillerde bileşenleri iletken iplik, esnek bakır tel, veya esnek alt tabakalara bağlamak için lehimleme kullanılmıştır.

E-tekstillerde kullanılan iletken malzemelerin tümü olmasa da bazıları lehimlenebilir. Lazer, sonik veya sıcak lehimleme gibi farklı teknikler kullanılabilir (Gehrke et al., 2019; Ismar et al., 2020; Stanley et al., 2022).

2.4.11. 3B Baskı

3B baskı, eklemeli bir imalat tekniğidir ve elektronik tekstillerin üretiminde de kullanılabilir. Dijital bir model veya tasarıma dayalı olarak malzemeyi katman katman ekleyerek üç boyutlu nesnelere oluşturma işlemidir. Özellikle kalıp maliyetinin fazla olduğu veya kaplama, baskı gibi tekniklerle üretilmeyen yapıların üretilmesinde çok avantajlıdır. 3B baskı ile üretilebilecek tekstil yapıları arasında lifler çeşitli uygulamalar için bir kumaşa entegre edilebilen elyaf veya iplik yapıları, esnek ve tekstil gibi giyilebilecek formda yapılar, zincir gibi birbirine girmiş ve kıyafete adapte edilebilen parçalar ve alt tabakanın tekstil olduğu ve tekstilin özelliklerini geliştirebilen belirli yapıları yazdırmak için kullanılan hibrit baskılar bulunmaktadır. Polimere elektronik özellik kazandırılmasıyla birçok elektronik tekstil üretilmektedir. Elektronik tekstillerdeki en önemli gelişmeler bu alanda gerçekleşmektedir (Chatterjee et al., 2020; Wang et al., 2023).

3. SONUÇ

Polimer, makine, elektronik, yazılım ve tekstil teknolojilerindeki güncel gelişmeler, yeni malzemeler, yeni sistemler ve elektroniklerin geliştirilmesine ve bu elektroniklerin giyilebilir forma getirilmesini sağlamaktadır. Son 20 yıldır endüstriyel ve bilimsel çalışmaları hızla artan elektronik tekstillerin üretim tekniklerindeki gelişmeler sayesinde hem fiyat hem performans bakımından birçok avantaj sağlanmaktadır. Gelecek 10 yılda hem elektronik sensörlerin üretim hem de kullanım ve bakımına ilişkin standartların sistematik hale geleceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Brozena, A. H., Oldham, C. J., & Parsons, G. N. (2016). Atomic layer deposition on polymer fibers and fabrics for multifunctional and electronic textiles. *Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films*, 34(1). doi: 10.1116/1.4938104
- Canan Çelikel, D. (2020). Smart E-Textile Materials. In *Advanced Functional Materials*. doi: 10.5772/intechopen.92439
- Castano, L. M., & Flatau, A. B. (2014). Smart fabric sensors and e-textile technologies: A review. In *Smart Materials and Structures* (Vol. 23, Issue 5). doi: 10.1088/0964-1726/23/5/053001
- Chatterjee, K., & Ghosh, T. K. (2020). 3D Printing of Textiles: Potential Roadmap to Printing with Fibers. *Advanced Materials*, 32(4), 1902086. doi: <https://doi.org/10.1002/adma.201902086>
- Cherenack, K., & Van Pieterse, L. (2012). Smart textiles: Challenges and opportunities. In *Journal of Applied Physics* (Vol. 112, Issue 9). doi: 10.1063/1.4742728
- Gehrke, I., Tenner, V., Lutz, V., Schmelzeisen, D., & Gries, T. (2019). *Smart Textiles Production Overview of Materials, Sensor and Production Technologies for Industrial Smart Textiles* (1st ed., Vol. 1). MDPI. doi: <https://doi.org/10.3390/books978-3-03897-498-7>

- Ismar, E., Kurşun Bahadır, S., Kalaoglu, F., & Koncar, V. (2020). Futuristic Clothes: Electronic Textiles and Wearable Technologies. *Global Challenges*, 4(7), 1900092. doi: <https://doi.org/10.1002/gch2.201900092>
- Karim, N., Afroj, S., Tan, S., Novoselov, K. S., & Yeates, S. G. (2019). All Inkjet-Printed Graphene-Silver Composite Ink on Textiles for Highly Conductive Wearable Electronics Applications. *Scientific Reports*, 9(1). doi: 10.1038/s41598-019-44420-y
- Mecnika, V., Hoerr, M., Krievins, I., Jockenhoevel, S., & Gries, T. (2015). Technical Embroidery for Smart Textiles: Review. *Materials Science. Textile and Clothing Technology*, 9. doi: 10.7250/mstct.2014.009
- Stanley, J., Hunt, J. A., Kunovski, P., & Wei, Y. (2022). A review of connectors and joining technologies for electronic textiles. *Engineering Reports*, 4(6), e12491. doi: <https://doi.org/10.1002/eng2.12491>
- Toprakci, H. A. K., & Ghosh, T. K. (2015). Textile Sensors. *Handbook of Smart Textiles*, 1–19.
- Toprakci, H. A. K., Kalanadhabhatla, S. K., Spontak, R. J., & Ghosh, T. K. (2013). Polymer nanocomposites containing carbon nanofibers as soft printable sensors exhibiting strain-reversible piezoresistivity. *Advanced Functional Materials*, 23(44), 5536–5542.
- Wang, Y., Wang, Z., Wang, Z., Xiong, T., Shum, P. P., & Wei, L. (2023). Multifunctional Electronic Textiles by Direct 3D Printing of Stretchable Conductive Fibers. *Advanced Electronic Materials*, 9(4). doi: 10.1002/aelm.202201194

Ti6Al4V ALAŞIMININ BİLYALI SU JETİ DÖVME SONRASI YÜZEY MORFOLOJİSİNİN VE YÜZEY ALTI SERTLİĞİNİN DEĞİŞİMİ

Mustafa ARMAĞAN

Istanbul Medeniyet University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Mechanical Engineering,
ORCID: 0000-0003-0429-0351

Emirhan ÇALIM

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering,
ORCID: 0000-0003-0863-1651

Funda Gül KOÇ

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgical and Materials Engineering,
ORCID: 0000-0001-6517-1239

Berzah YAVUZYEGİT

University of Portsmouth, School of Pharmacy and Biomedical Sciences,
ORCID: 0000-0003-0759-780X

Yasemin YILDIRAN AVCU

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering,
ORCID: 0000-0003-3293-4257

Eray ABAKAY

Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgical and Materials Engineering,
ORCID: 0000-0003-2058-339X

Egemen AVCU

Kocaeli University, Ford Otosan Ihsaniye Automotive Vocational School, Department of Machine and Metal Technologies,
ORCID: 0000-0002-3244-1316

ÖZET

Bilyalı su jeti dövme, yüksek enerjili bilyaların malzeme yüzeyine basınçlı su yardımıyla yüksek hızlarda gönderilmesi ile yüzeyde plastik deformasyon oluşturulması prensibiyle çalışan mekanik bir yüzey işleme yöntemidir. Bu çalışmada, farklı parametrelerde bilyalı su jeti dövme işlemi uygulanmış Ti6Al4V numunelerin, dövme sonrası değişen yüzey morfolojisinin ve yüzey altı (enine kesit) sertlik değerinin bilyalı su jeti dövme parametrelerine bağlı değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilyalı su jeti dövülmüş numunelerin yüzeyleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiş, parametrelerdeki değişimin yüzey morfolojisi üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Bilyalı su jeti dövme yöntemi ile yüzeyde meydana gelen plastik deformasyon nedeniyle tepe ve çukur formlarının oluştuğu görülmüştür. Bilya kütle debisinin artmasıyla beraber yüzeyde oluşan tepe ve çukur boyutları azalmıştır. Ayrıca yüzeyde dövme kaynaklı oluşan mikro çatlak gibi kusurların bu parametredeki artış ile azaldığı gözlemlenmiştir. İşlem mesafesindeki azalış ile birim yüzeyin daha fazla dövüldüğü ve bunun sonucunda tepe ve çukurların keskin köşelerinin ezilerek daha pürüzsüz bir yüzey morfolojisi oluştuğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, dövülmüş numunelerin yüzey altı ortalama mikro sertlik değerlerinde dövme etkisiyle meydana gelen değişim incelenmiştir. Bilyalı su jeti etkisiyle çok düşük miktarda bir sertlik artışı görülmüştür (%0,28 - %5,2 aralığında). Sertlik artışının az

olmasının nedeni haddelenerek şekillendirilen numunelerde dövme işlemi öncesi önemli miktarda sertleştirme yapılmasına ve bu neden ile dövülen numune sertliklerinin daha fazla arttırılmamasına bağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aşındırıcılı Su Jeti Dövme, Bilyalı Dövme, Bilyalı Su Jeti Dövme, Titanyum, Morfoloji

MODIFICATION OF SURFACE MORPHOLOGY AND SUBSURFACE HARDNESS OF Ti6Al4V ALLOY AFTER WATER JET SHOT PEENING

ABSTRACT

Water jet shot peening is a mechanical surface treatment method that works on the principle of creating plastic deformation on the surface by sending high-energy shots to the material surface at high speeds with the help of pressurised water. In this study, it was aimed to investigate the changes in surface morphology and subsurface (cross-section) hardness of Ti6Al4V samples processed by water jet shot peening at different parameters depending on the experimental parameters. The surfaces of the water jet shot peened specimens were investigated by scanning electron microscopy (SEM) and the effects of the change in parameters on the surface morphology were revealed. It was observed that peaks and valleys were formed on the surface due to plastic deformation with the water jet shot peening method. With the increase in the shot mass flow rate, the peak and valley dimensions formed on the surface decreased. In addition, it was observed that defects such as microcracks on the peened surface decreased with the increase of this parameter. As the standoff distance decreased, the unit surface was peened more and as a result, the sharp corners of the peaks and valleys were crushed, resulting in a smoother surface morphology. In the second stage of the study, the change in the average subsurface microhardness values of the specimens due to the peening effect was analysed. A very low hardness increase (in the range of 0.28% - 5.2%) was found with the water jet shot peening effect. The reason for the low hardness increase was attributed to the fact that a significant amount of hardening was performed on the rolled specimens before the peening process and therefore the hardness of the peened specimens could not be increased further.

Keywords: Abrasive Water Jet Peening, Shot Peening, Water Jet Shot Peening, Titanium, Morphology

1. GİRİŞ

Mühendislik malzemelerinin kullanım alanlarına göre mekanik, korozif ve termal gibi çeşitli malzeme özelliklerinde yüksek performans çıktıları göstermesi beklenmektedir. Biyomedikal alanda kullanılacak malzemelerde biyouyumluluk, antibakteriyellik, korozyon direnci, yüksek spesifik mukavemet ve yüzey altı sertliği gibi üstün özellikler aranmaktadır. Ancak malzemelerin doğası gereği tüm malzeme özelliklerinde yüksek performans çıktıları yeterli seviyede sağlanamayacağı için hedefe yönelik malzeme özelliklerinin gelişimi için bazı ilave işlemlerin yapılması gerekmektedir. Titanyum alaşımlarının zayıf aşınma dayanımları ve görece düşük yüzey özelliklerinin geliştirilmesi için bu noktada hidroksiapatit kaplama (Khlifi ve diğ., 2021),

PVD (fiziksel buhar biriktirme) (Tillmann ve diğ., 2022), DLC (elmas benzeri kaplama) (Rodríguez-Rojas ve diğ., 2023), CVD (kimyasal buhar biriktirme) (Uhlmann ve Schröter, 2021) gibi kaplama yöntemleri ile bilyalı dövme (Yildiran Avcu ve diğ., 2020), haddeleme (Ren ve diğ., 2020), lazer ile dövme (Li ve diğ., 2023), su jeti ile dövme (Klichova ve diğ., 2023) ve bilyalı su jeti dövme (S.-L. Yao ve diğ., 2022) gibi mekanik işleme yöntemleri kullanılmaktadır.

Bilyalı su jeti dövme, bir karıştırma odasında yüksek basınçlı su ile bilyaların karıştırılıp bir nozul içerisinden geçirilmesi ile oluşturulan jetin hedef malzeme üzerine gönderilmesine dayanan bir soğuk şekil verme yöntemidir. Burada şekil verme hedef malzemenin yüzeyinden başlayıp derinlemesine devam eden plastik deformasyon ile sağlanmaktadır. Bilyalı dövme ve aşındırıcılı su jeti işleme yöntemlerinin bir araya getirilmesiyle ortaya çıkan bilyalı su jeti dövme her iki yöntemde varolan dezavantajları ortadan kaldırmaktadır. Yöntem ile bilyaların yüzeye çok yüksek kinetik enerjilerde gönderilmesi sayesinde bilyalı dövme ile işlenemeyecek sertlikteki malzemelerin işlenmesine olanak sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra işlem süreleri kısılırken yüzeyde dövme kaynaklı oluşan mikroçatlak benzeri kusurların oluşma riski azalmaktadır. Aşındırıcı medya (Al_2O_3 , garnet ve korundum gibi) yerine bilya kullanılması sayesinde yüzey kirletici etkinin azalmasını/giderilmesinin sağlanmasıyla kontaminasyon oluşumu engellenebilmektedir. Böylece biyomedikal endüstrisi gibi yüzey kalitesinin önemli olduğu alanlarda yöntemin kullanım potansiyeli gün geçtikçe artmaktadır.

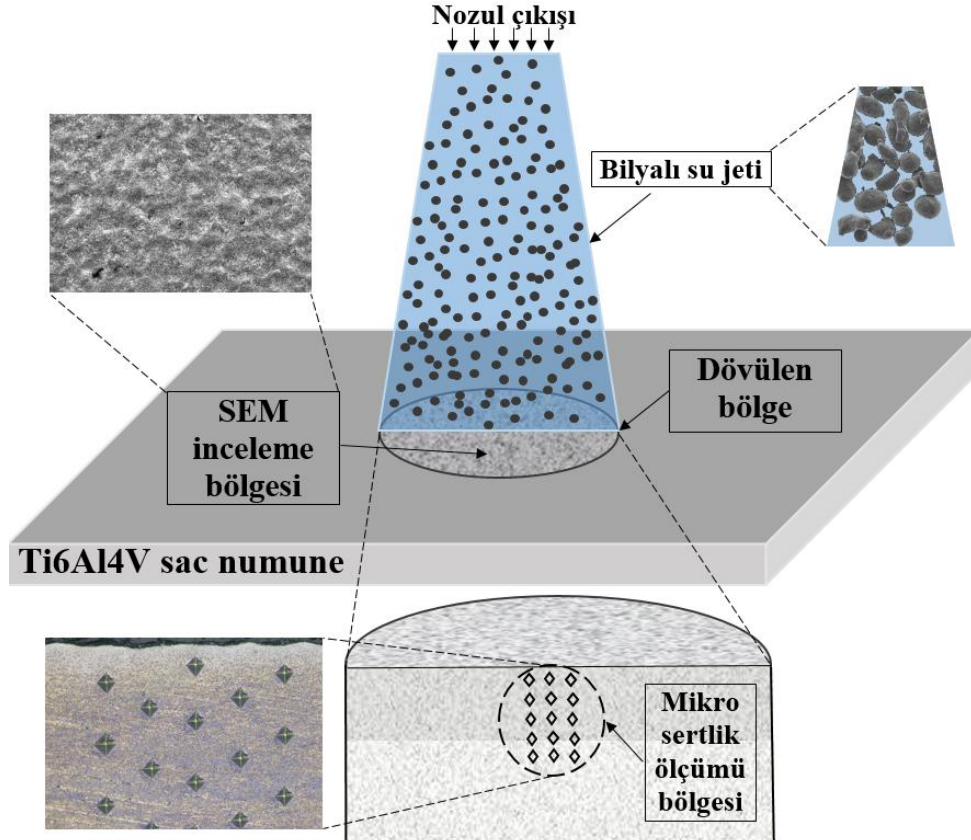
Bilyalı dövme gibi yöntemler ile işlenen malzemelerin genellikle yüzey ve yüzey altı bölgelerinde kalıntı basma gerilmesi ve yorulma davranışları gibi özellikleri incelenmektedir. Burada amaç hedef malzemede kalıntı basma gerilmesini oluşturmak ve yorulma ömrünü arttırmaktır. Tüm bu gelişimler bilyalı su jeti dövme ile sağlanabilmekte ve mekanik (sertlik ve elastite modülü) (Zou ve diğ., 2019), mikroyapısal (tane boyutu ve tane yönelmesi) (Liu ve diğ., 2023) tribolojik (aşınma davranışı) (Song ve diğ., 2023), morfolojik (yüzey pürüzlülüğü ve topografyası) (S. Yao ve diğ., 2022) gibi özellikler de bu yöntem ile geliştirilebilmektedir. Literatürde yöntemin malzeme özellikleri üzerindeki etkileri ve yöntemin parametre değişimleriyle bu özelliklerde meydana gelen davranışların incelenmesi önemli araştırma konularını oluşturmaktadır. Ancak bu konular üzerine literatürde oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Zhao ve arkadaşları (Wang ve diğ., 2023) Inconel 718 alaşımına bilyalı su jeti dövme işlemi uygulamışlar ve yüzey topografyasının parametre etkisine bağlı değişimini incelemişlerdir. Bilyaların yüzeye bıraktığı izlerin boyutu işlem basıncı, işlem mesafesi ve bilya debisinin artmasıyla artmıştır. İşlem mesafesinin bilya izlerinin boyutunda en önemli parametre olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra malzemelerin sertlikleri de artmıştır. Maksimum artış gözlemlenen numunede sertlik değeri %20 artmıştır. Bir başka çalışmada Song ve arkadaşları (Song ve diğ., 2023) Ti6Al4V alaşımının bilyalı su jeti dövme sonrası katı partikül erozyonu direncindeki değişimi ve yüzey bütünlüğünü incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, malzemede parametrelere bağlı olarak katı

partikül erozyonu direncinin 10% ile 105% arasında arttığı görülmüştür. Yüzey ve yüzey altı bölgede deformasyona uğramış katman kalınlığının artmasıyla katı partikül erozyonu direncinin arttığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, Ti6Al4V alaşımı numunelere farklı parametrelerde bilyalı su jeti dövme işlemi uygulanmıştır. Dövme sonrası yüzey morfolojisinde ve sertlik değerlerinde dövme işlem parametrelerinin etkisiyle meydana gelen değişimler SEM görüntüleri ve enine kesitten alınan mikro sertlik ölçümleri yardımıyla incelenmiştir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan Ti6Al4V alaşımı soğuk haddeleme ile üretilmiş 1,5 mm kalınlığında sac formundan temin edilmiştir. Deney numuneleri 20x50 mm boyutlarında giyotin makasla kesilerek elde edilmiştir. Kesilen numunelere CT marka 50 HP pompa (KMT marka) gücünde üç eksenli aşındırıcı su jeti tezgahında bilyalı su jeti dövme işlemi uygulanmıştır. Elmas orifisten çıkan basınçlı suyun içerisine bir dozajlama sistemi ile katılan S10 (0,1-0,3 mm aralığında) boyutundaki çelik bilyalar nozul içerisinden geçirilerek numunelerin üzerine gönderilmiştir. Bilyalı su jeti dövme işleminin birim jet adımıdaki yalın etkisini incelemek amacıyla dövme işlemi noktasal olarak uygulanmıştır. Bildiri çalışmasında gerçekleştirilen bilyalı su jeti dövme işlemi ve sonrasında yüzey morfolojisi için incelenen alan ile sertlik taraması gerçekleştirilen yüzeyaltı bölge Şekil 2.1'de şematik olarak verilmiştir. Bilyalı su jeti dövme işleminde kullanılan işlem parametreleri Tablo 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Bilyalı su jeti dövme işleminin şematik gösterimi ve dövme sonrası gerçekleştirilen karakterizasyon işlemleri

Tablo 2.1. Bilyalı su jeti dövme işlem parametreleri

Deney No	Bilya kütle debisi (g/s)	Süre (s)	Mesafe (Stand-off) (mm)	Basınç (MPa)	Nozul Çapı (mm)	Orifis çapı (mm)	Nozul açısı (°)	Bilya boyutu (mm)
1	14	7	70	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3
2	14	7	90	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3
3	20	7	70	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3
4	20	7	90	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3
5	14	3	90	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3
6	14	5	90	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3
7	14	5	70	170	0,76	0,25	90	0,1 - 0,3

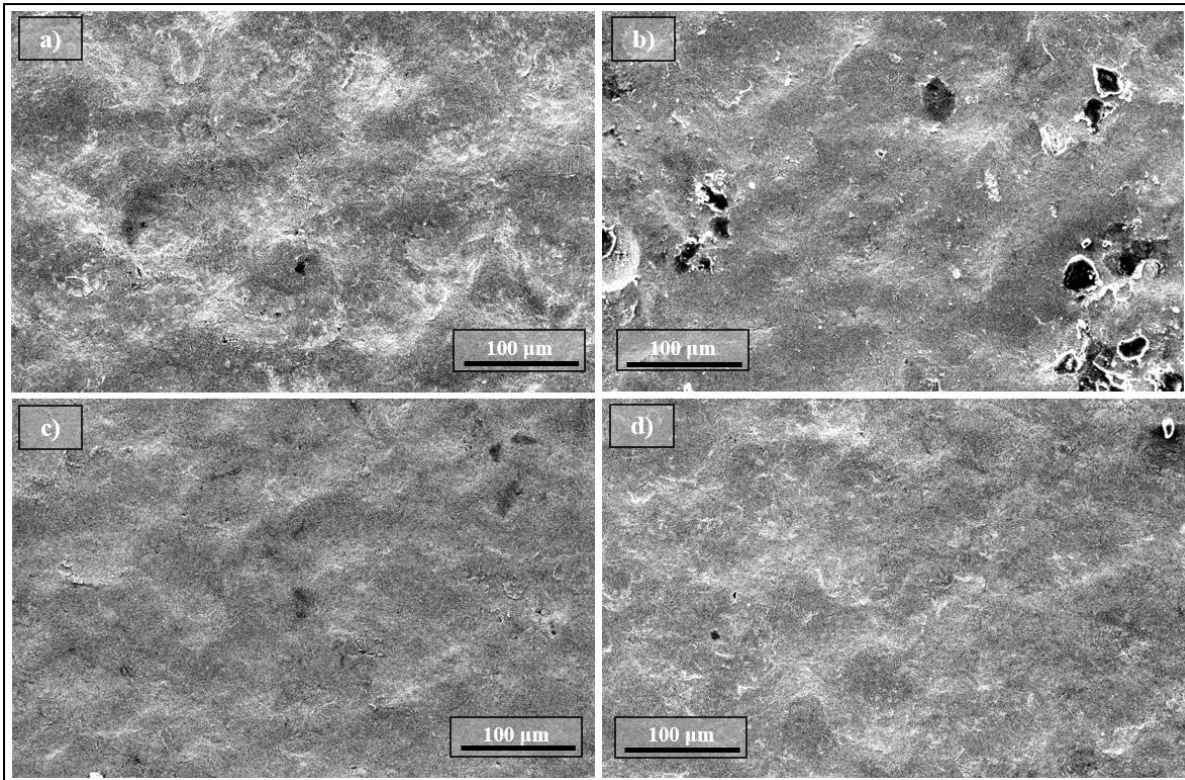
SEM analizi öncesi bilyalı su jeti ile dövülen numunelerin yüzeyleri ultrasonik banyoda alkol ile temizlenmiştir. SEM analizi için Jeol marka JSM-6060 model elektron mikroskobu kullanılmış ve 250-3000x büyütme oranlarında numunelerin ikincil elektron görüntüleri (SEM) alınmıştır. Daha sonra dövülen numuneler Metkon Micracut 150 marka-model hassas kesim cihazında enine kesit bölgesi oluşacak şekilde kesilmiş ve Metkon Finopress marka-model numune hazırlama cihazında sıcak bakalite alınmıştır. Ardından Metkon Forcipol 2V marka-model cihazında zımparalama ve parlatma işlemi yapılarak numuneler mikro sertlik ölçümü için hazır hale getirilmiştir. Sertlik ölçümleri Zwick marka mikro sertlik cihazında Vickers sertlik ölçümleri ile gerçekleştirilmiştir. 0,2 kg yük altında 10 saniye bekleme süresi ile yüzeyden yaklaşık 350 µm derinliğe kadar ölçümler yapılmıştır. Ölçümler yüzey altı bölgeden başlayarak 20 µm aralıklarla gerçekleştirilmiş ve ölçümlerin ortalamaları hesaplanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bilyalı su jeti dövme işleminin ve işlem parametrelerinin (işlem mesafesi ve bilya kütle debisi) yüzey morfolojisi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla malzeme yüzeylerinden alınan SEM görüntüleri Şekil 3.1'de verilmiştir. Şekil 3.1a'da geniş ve derin krater yapılarını oluşturan yüzey morfolojik yapısı yüksek işlem mesafesi ve düşük bilya kütle debisinin etkilerini göstermiştir. Şekil 3.1a'daki yüzey morfolojisine göre Şekil 3.1b'deki düşük işlem mesafesi veya Şekil 3.1c'deki yüksek bilya kütle debisi koşullarındaki yüzey morfolojisinde geniş ve derin krater yapıları görülmemiştir. Her iki koşulda da birim alana etkiyen bilya miktarının artması ile birim alana etkiyen tekrarlı deformasyon sonucunda tepe ile çukur yüksekliklerinin azaldığı gözlenmiştir. Tekrarlı bilya darbeleri ile oluşan tepe ve çukurların plastik deformasyon ile ezilmesi sonucunda yüzey morfolojisinin daha yumuşak geçişli düzgün bir form aldığı görülmüştür. Ayrıca Şekil 3.1b ile 3.1c arasındaki plastik deformasyona ait homojenlik farkı oluşmuştur. Artan bilya kütle debisinin birim alana etkiyen toplam enerjiyi arttıran birincil etki olduğu düşünüldüğünde Şekil 3.1c'de daha homojen bir dövmenin gerçekleşmesi düşünülen sonucu desteklemiştir. Şekil 3.1d'de en iyi plastik deformasyon homojenliğinin

görüldüğü bu koşullarda yüzeydeki tepe ve çukur yapılarının oldukça azalması ile daha düzgün bir yüzey oluştuğu görülmüştür. Böylece birim alana transfer edilen toplam dövme enerjisinin artışı ile daha düzgün bir yüzey morfolojisinin oluştuğu sonucuna varılmıştır.

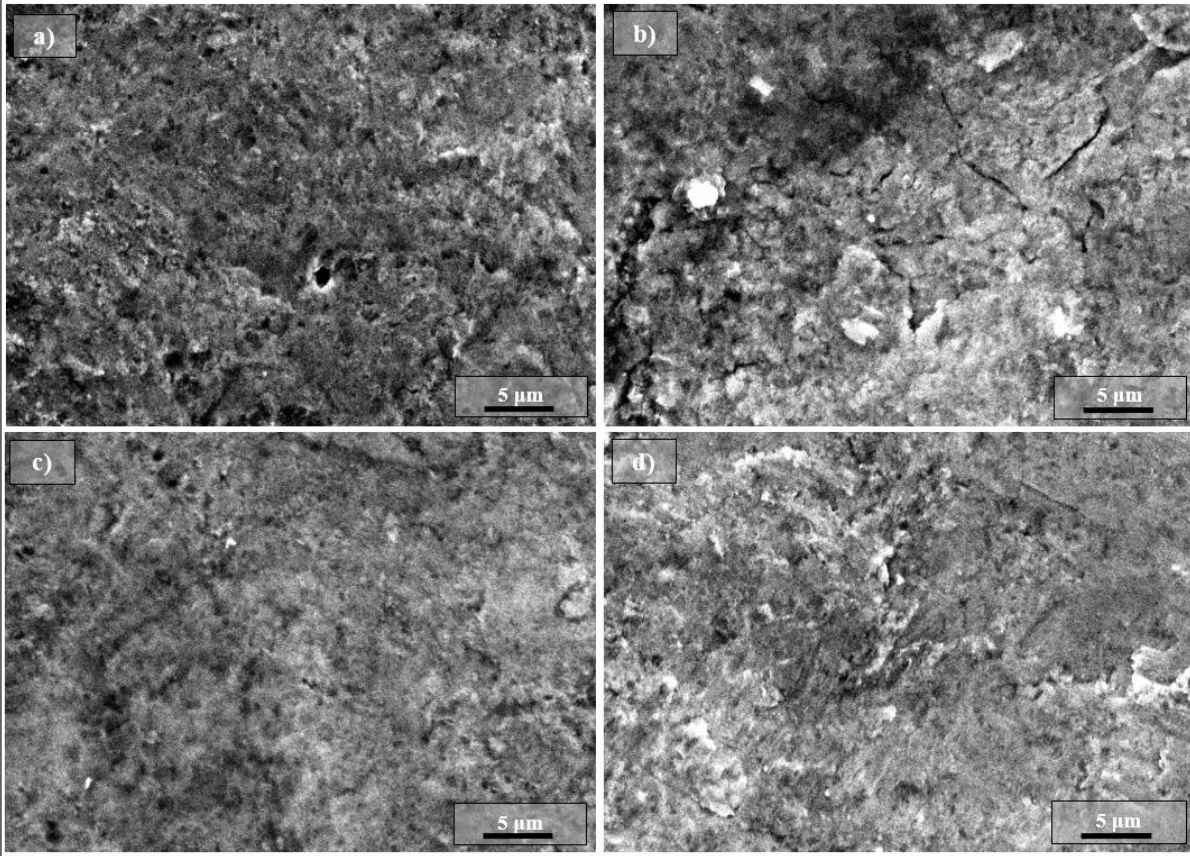
Bilyalı su jeti ile dövülen numunelerin yüzey morfolojilerini oluşturan mikro işleme mekanizmalarını incelemek için yüzeylerinden alınan yüksek büyütme oranlı SEM görüntüleri Şekil 3.2’de verilmiştir. Şekil 3.2a’da mikro çatlak gibi yüzey kusurları görülmezken bilyaların saçılımından kaynaklı ve sonraki bilyalar nedeniyle tekrarlanan deformasyonlar ile bölgesel mikro plastik deformasyonlar görülmüştür. Şekil 3.2b’de mikro çatlak yüzey kusurları görülürken bölgesel mikro plastik deformasyonlar artarak sıvanma oluşumu göstermiştir. Azalan işlem mesafesiyle (Şekil 3.2a’ya göre) mikro çatlak kusuru, yüzeyde birim alana düşen bilyaların artmasına ve bilya saçılımının azalmasına rağmen nispeten yetersiz bilya kütle debisi nedeniyle malzeme yüzeyinde dövme etkisi azalarak mikro plastik deformasyon yerine jetin hidrolik şoku etkisinde yüzeyin hasarlanması şeklinde açıklanmıştır. Her ne kadar jetin hidrolik şoku baskın etki oluştursa da toplam dövme enerjisi işlem mesafesi azalışı ile arttığı için mikro plastik deformasyonlar etkisinde kısmi sıvanma oluşumu da böylece gözlemlenmiştir.



Şekil 3.1. Bilyalı su jeti uygulanmış numunelerin yüzeylerinin SEM görüntüleri a) 1. numune (90 mm işlem mesafesi ve 14 g/s bilya kütle debisi) b) 2. numune (70 mm işlem mesafesi ve 14 g/s bilya kütle debisi) c) 3. numune (90 mm işlem mesafesi ve 20 g/s bilya kütle debisi) d) 4. numune (70 mm işlem mesafesi ve 20 g/s bilya kütle debisi)

Şekil 3.2c ve 3.2d’de mikro çatlak kusuru görülmemiştir. Şekil 3.2b ve 3.2d’de işlem mesafesi aynı olmasına rağmen bilya kütle debisinin artmasıyla mikro çatlak kusuru engellenmiştir. Böylece daha önce bahsedilen bilya

kütle debisinin yetersizliği ile oluşan mikro çatlak sonucu desteklenmiştir. Çatlak başlangıçları dinamik yükler altında çalışan malzemelerde zaman içerisinde büyüyerek yorulma hasarlarına sebebiyet vermektedir. Yüzey morfolojisinde keskin geçişlerin artmasıyla da mikro çatlakların oluşma riski artmaktadır. Şekil 3.2d’de mikro çatlak görülmemesi ve mikro plastik deformasyonlar artarak hemen hemen tüm yüzeyde sıvanma oluşumu göstermesi ideal dövme morfolojisini oluşturmuştur. Böylece uygun parametre seçimleri çatlak başlangıcı riskini azaltırken işlem sırasında oluşabilecek mikro çatlakları da ortadan kaldırılabilmektedir.



Şekil 3.2. Bilyalı su jeti uygulanmış numunelerin yüzeylerinde işlem etkisiyle meydana gelen kusurların SEM görüntüleri a) 1. numune (90 mm işlem mesafesi ve 14 g/s bilya kütle debisi) b) 2. numune (70 mm işlem mesafesi ve 14 g/s bilya kütle debisi) c) 3. numune (90 mm işlem mesafesi ve 20 g/s bilya kütle debisi) d) 4. numune (70 mm işlem mesafesi ve 20 g/s bilya kütle debisi)

Numunelerde dövme etkisiyle meydana gelen sertlik değişiminin incelenmesi amacıyla çalışılan parametrelerle bilyalı su jeti dövme işlemi uygulanmış, numunelerin enine kesit bölgelerine mikro sertlik testleri uygulanmıştır. Bu deneyler sonrası Ti6Al4V alaşımı numunelerin 332 HV olarak ölçülen sertlik değerinin, dövme sonrasında 349 HV (% 5,2’lik artış) değerine kadar arttırılabileceği gözlenmiştir. Sertlik değerleri incelendiğinde, bilyalı su jeti dövme işleminin etkisinin yoğun olarak görüldüğü yüzey altı bölgede (yaklaşık 150 µm) düşük oranlarda sertlik artışı gözlemlenmiştir. Ölçüm yapılan derinlik arttıkça bilyalı su jeti dövmenin etkisi daha da azalmış ve sertlik değerleri işlem görmemiş numunelerin sertlik değerine yaklaşmıştır. Sertlik artışıdaki temel mekanizma plastik deformasyon etkisiyle tane incelmeleri ve tane yönlenmesi şeklinde olduğu düşünülmüştür. Bilyalı su jeti dövmenin sertlik üzerinde radikal bir etkisinin olmamasının kök nedeni sac

formda temin edilen başlangıç numunelerinin yapılarındaki yüksek plastik deformasyonlar nedeniyle alaşımın daha fazla deformasyon sertleşmesine olanak vermemesi olduğu söylenebilir. Diğer yandan çalışmada kullanılan dövme parametrelerinin seviyesinin de kısmen yetersiz kaldığı düşünülmektedir. İlerideki çalışmalarda aynı numunelerin daha yüksek dövme süresi ve basınçlarında dövülerek numunelere transfer edilen dövme enerjisinin artırılması ve sertlik değerlerinin değişimlerinin tekrar incelenmesi hedeflenmektedir. Ancak bu durumda aşırı deformasyon nedeniyle oluşabilecek yüzey kusurlarının incelenmesi de önemli bir araştırma konusu olacaktır.

4. SONUÇ

Bu çalışmada farklı parametreler altında bilyalı su jeti dövme işlemi uygulanmış Ti6Al4V numunelerin yüzey morfolojilerindeki değişimler incelenmiştir. Ayrıca dövülen numunelerin yüzey altı sertlik değerlerindeki değişimler analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen genel sonuçlar şu şekilde özetlenebilmektedir.

- Bilyalı su jeti dövme etkisiyle malzeme yüzeyinde plastik deformasyonlar ile tepe ve çukur formlarının oluştuğu görülmüştür.
- Bilyalı su jeti dövmede işlem mesafesinin azalması ve bilya kütle debisinin artmasıyla yüzey morfolojisi daha düzgün hale gelmiş, tepe ve çukur formlarındaki keskin geçişler azalmıştır.
- Temin edilen numunelerin imalat geçmişi nedeniyle yüksek deformasyon sertleşmesi görmüş olmaları, bilyalı su jeti dövme sonrası yüzey altı sertlik gelişimini kısıtlamıştır.
- Birim yüzeye transfer edilen toplam dövme enerjisindeki artış ile işlemin numunelerin yüzey morfolojisi ve yüzey altı sertliğinin daha radikal değişmesine yol açtığını göstermiştir. Bu durum yöntemin parametre optimizasyonuna açık olduğunu göstermektedir.

Çalışma sonucunda, bilyalı su jeti dövmenin yüzey işleme yöntemi olarak kullanılabilmesi ortaya konmuştur. Ancak işlem parametrelerinin istenen yüzey morfolojilerinin eldesi için dikkatli bir şekilde seçilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Khlifi, K., Dhiflaoui, H., Ben Rhouma, A., Faure, J., Benhayoune, H., Ben Cheikh Laarbi, A. (2021). Nanomechanical Behavior, Adhesion and Corrosion Resistance of Hydroxyapatite Coatings for Orthopedic Implant Applications. *Coatings*, 11(4). doi:10.3390/coatings11040477
- 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
- Li, J., Guo, J. T., Liu, L., Huang, S., Zhu, W. S., Zhao, Y. J., Pan, H. J. (2023). Investigation on the influence of laser peening on the erosion wear properties in TC21 titanium alloy. *Vacuum*, 215. doi:10.1016/j.vacuum.2023.112264
- Liu, J., Han, J., Lu, R., Wang, Y., Liu, C. (2023). Effect of abrasive water pressure on the surface layer characteristics of duplex stainless steel 2205. *Materials Research Express*, 10(4). doi:10.1088/2053-1591/accd3f

- Ren, Z., Lai, F., Qu, S., Zhang, Y., Li, X., Yang, C. (2020). Effect of ultrasonic surface rolling on surface layer properties and fretting wear properties of titanium alloy Ti5Al4Mo6V2Nb1Fe. *Surface and Coatings Technology*, 389. doi:10.1016/j.surfcoat.2020.125612
- Rodríguez-Rojas, F., Kovylyna, M., Pinilla-Cienfuegos, E., Borrero-López, Ó., Bendavid, A., Martin, P. J., Hoffman, M. (2023). Effect of a DLC film on the sliding-wear behaviour of Ti6Al4V: Implications for dental implants. *Surface and Coatings Technology*, 460. doi:10.1016/j.surfcoat.2023.129409
- Song, F., Yao, S., Liu, L., Chi, Y., Shao, Z., Wang, G., Jia, Y., Zhang, X., Tu, S. (2023). Submerged deflecting abrasive waterjet peening for improving the surface integrity and solid particle erosion resistance of Ti-6Al-4V alloy. *Surface and Coatings Technology*. doi:10.1016/j.surfcoat.2023.129780
- Tillmann, W., Lopes Dias, N. F., Kokalj, D., Stangier, D., Hein, M., Hoyer, K.-P., Schaper, M., Gödecke, D., Oltmanns, H., Meißner, J. (2022). Tribo-functional PVD thin films deposited onto additively manufactured Ti6Al7Nb for biomedical applications. *Materials Letters*, 321. doi:10.1016/j.matlet.2022.132384
- Uhlmann, E., Schröter, D. (2021). Wear behaviour of various CVD diamond thick film specifications during turning Ti-6Al-4V. *Procedia CIRP*, 101, 266-269. doi:10.1016/j.procir.2021.02.028
- Wang, Z., Ma, Z., Chen, T., Fan, C., Yu, T., Zhao, J. (2023). Experimental investigation into the effect of process parameters on the Inconel 718 surface integrity for abrasive waterjet peening. *Surface and Coatings Technology*, 454. doi:10.1016/j.surfcoat.2022.129186
- Yao, S.-L., Wang, G.-Y., Yu, H., Wang, J., Li, K.-S., Liu, S., Zhang, X.-C., Tu, S.-T. (2022). Influence of submerged micro-abrasive waterjet peening on surface integrity and fatigue performance of TA19 titanium alloy. *International Journal of Fatigue*, 164. doi:10.1016/j.ijfatigue.2022.107076
- Yao, S., Wang, G., Li, K., Wang, N., Zhang, C., Liu, S., Liu, C., Zhang, X., Tu, S. (2022). Cavitation abrasive integrated waterjet peening process and the effect of process parameters on the surface integrity of TA19 titanium alloy. *Surface and Coatings Technology*, 440. doi:10.1016/j.surfcoat.2022.128477
- 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
- Zou, Y., Sang, Z., Wang, Q., Li, T., Li, D., Li, Y. (2019). Improving the Mechanical Properties of 304 Stainless Steel Using Waterjet Peening. *Materials Science*, 26(2), 161-167. doi:10.5755/j01.ms.26.2.21117

COPRAS YÖNTEMİYLE İDEAL İNCE CİDARLI DARBE EMİCİ YAPI SEÇİMİ

Muhammed Said EMRE

Bursa Uludağ University, Faculty of Engineering, Automotive Engineering Department, Görükle Campus, Bursa, Türkiye
ORCID: 0009-0006-1357-7927

Emre İsa ALBAK

Bursa Uludağ University, Faculty of Engineering, Automotive Engineering Department, Görükle Campus, Bursa, Türkiye
ORCID: 0000-0001-9215-0775

ÖZET

İnce cidarlı yapılar pasif güvenlik elemanları olarak otomotiv sektöründe sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yapılardan hafiflik ve yüksek enerji sönümlenme kabiliyetine sahip olmaları beklenmektedir. Bu gereksinimleri sağlayabilmek için araştırmacılar yeni malzemeler ve yeni kesit geometrileri üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Son yıllarda yeni nesil yüksek mukavemetli çelikler, kompozit malzemeler, polimerler, köpükler ve alüminyum alaşımları malzeme alanındaki gelişmelerken, yeni kesit geometrilerinin türetilmesinde ise doğadan esinlenme yaklaşımı önemli bir yer tutmaktadır. Ernst Florens Friedrich Chladni (1756 - 1827) on sekiz ve on dokuzuncu yüzyıl içerisinde yaşamış önemli bir müzisyen ve fizikçidir. Chladni, ince metal bir plakanın üzerine serptiği kum tanelerinin yanında keman çalarak titreşimler üretmiştir. Farklı frekans değerlerinde kum tanelerinin metal plaka üzerinde farklı geometrik desenler ürettiğini gözlemlemiştir. Bu çalışmada Chladni figürlerinden esinlenerek tasarlanmış 17 farklı dairesel dış duvara sahip geometrinin en büyük çarpışma kuvveti, çarpışma kuvveti verimi ve enerji sönümlenme kapasiteleri sonlu elemanlar yöntemiyle incelenmiştir. Tasarlanan geometrilere AA6061 malzeme ve 1 mm et kalınlığı tanımlanmıştır. Malzeme modeli olarak elasto-plastik malzeme modeli (M36_PLAST_TAB) tercih edilmiştir. Sonlu elemanlar modeli hareketli üst duvar, sabit alt duvar ve darbe emici yapıdan oluşmaktadır. Hareketli duvarın hızı 5.75 m/s olarak belirlenmiş ve çarpışma 60 mm boyunca devam ettirilmiştir. Eleman yakınsama analizleri sonucunda en uygun eleman boyutu 0.8 mm olarak belirlenmiştir. Belirlenen 17 adet tasarımın sonlu elemanlar modeli simülasyonlarıyla çarpışma performansları elde edilmiştir. Bu tasarımlar arasından en iyi tasarımın seçilebilmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan COPRAS metodu kullanılmıştır. COPRAS yöntemiyle 44.69 kN maksimum çarpışma kuvveti, 23.78 kJ'lık enerji sönümlenme ve 0.887 çarpışma kuvveti verimine sahip olan model en iyi alternatif olarak seçilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çarpışma performansı, ince-cidarlı yapı, Chladni, COPRAS, Sonlu elemanlar yöntemi

SELECTION OF THE IDEAL THIN-WALLED ENERGY-ABSORBING STRUCTURE USING THE COPRAS METHOD

ABSTRACT

Thin-walled structures are commonly used in the automotive industry as passive safety elements. These structures are expected to be light and have high energy absorption ability. Researchers are working on new materials and cross-section geometries to meet these requirements. While new-generation high-strength steels, composite materials, polymers, foams and aluminium alloys have been developing in materials recently, the approach inspired by nature has an important place in creating new cross-section geometries. Ernst Florens Friedrich Chladni (1756 - 1827) was an important musician and physicist who lived in the eighteenth and nineteenth centuries. Chladni generated vibrations by playing the violin next to grains of sand that he sprinkled on a thin metal plate. He observed that sand grains at different frequency values generated different geometric patterns on the metal plate. Inspired by Chladni patterns, this study aims to investigate the peak crushing force, crushing force efficiency, and energy absorption capacities of 17 different circular thin-walled tubes using finite element analysis. The designed geometries are defined with AA6061 material and 1 mm wall thickness. Elasto-plastic material card (M36_PLAST_TAB) is preferred as the material model. The finite element model consists of a moving upper wall, a fixed lower wall and an energy-absorbing structure. The speed of the moving wall is determined as 5.75 m/s and the collision continued for 60 mm. As a result of element convergence analysis, the most appropriate element size is determined to be 0.8 mm. Crashworthiness performances of 17 designs are obtained through finite element model simulations. In order to select the best structure among these designs, the COPRAS method, one of the multi-criteria decision-making methods, is used. According to the COPRAS, a model, which has a peak crushing force of 44.69 kN, energy absorption of 23.78 kN and a crash force efficiency of 0.887, is chosen as the best alternative.

Keywords: Crashworthiness, thin-walled tube, Chladni, COPRAS, finite element method

1. GİRİŞ

Enerji tüketimini azaltmak ve buna bağlı olarak karbon ayak izini azaltmak endüstrilerin yoğun olarak üstünde durduğu bir konu haline gelmiştir. Otomotiv ve havacılık başta olmak üzere yüksek teknoloji gerektiren sektörler de bu kapsamda çalışmalarını artırmaya devam etmektedirler. Otomotiv sektörü araştırmacıları yüksek enerji sönmüleme ile yolcu güvenliğini sağlamak için ve aynı zamanda düşük yoğunluklu malzeme kullanarak ağırlık azaltmaya çalışmaları gerekmektedir. Bu gereksinimlerin sağlanabilmesi yeni malzemeler ve yeni kesit geometrilerinin araştırılmasını gerektirmektedir. Son yirmi yıl içerisinde üçüncü nesil geliştirilmiş yüksek mukavemetli çelikler, kompozitler, polimerler, köpükler ve alüminyum alaşımları üzerine yapılan girişimler hedefe yönelik yapılan malzeme alanındaki çalışmalardır (Yao ve diğ., 2023). Yeni kesit geometrilerinin

türetilmesinde doğadaki yapılar önemli bir esin kaynağı olmuştur. Bal petekleri, tropikal ağaç gövdeleri (Faraz ve diğ., 2022) ve origami (Song ve diğ., 2022) modelleri bu alanda son yıllarda yapılan çalışmalara örnek olarak verilebilir. Bu çalışmalarda doğadan esinlenilerek türetilen ince cidarlı yapılar yüksek enerji sönüm kapasitesi, kontrollü deformasyon yetenekleri ve düşük yoğunlukları ile çelik saclar gibi geleneksel otomotiv malzemelerine önemli bir alternatif haline gelmiştir (Yao ve diğ., 2023).

Ernst Florens Friedrich Chladni (1756 - 1827) on sekiz ve on dokuzuncu yüzyıl içerisinde yaşamış önemli bir müzisyen ve fizikçidir (Marvin, 1996). İnce metal bir plakanın üzerine serptiği kum tanelerinin yanında keman çalarak titreşimler üretmiş ve buna bağlı olarak kum tanelerinin metal plaka üzerinde hareket ederek geometrik desenler ürettiğini gözlemiştir. Chladni'nin figürleri günümüzde halen ilham verici özelliğini korumakta ve farklı endüstrilerde esin kaynağı olmaya devam etmektedir. Bu çalışmada Chladni figürlerinden esinlenerek tasarlanmış 17 farklı dairesel dış duvara sahip ince cidarlı çok hücreli yapı en büyük çarpışma kuvveti, çarpışma kuvveti verimi ve enerji sönümlenme kapasiteleri sonlu elemanlar yöntemiyle incelenmiştir.

2. YÖNTEM

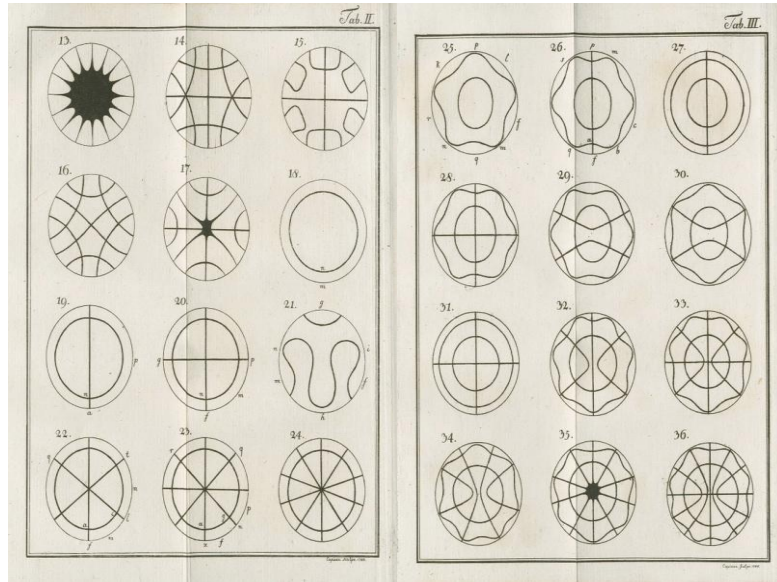
2.1. Chladni

Ernst Florens Friedrich Chladni 30 Kasım 1756'da Wittenberg, Almanya'da doğmuş akustik ve titreşim alanlarında öncü olmuş bir isimdir. Chladni eğitim hayatının erken safhalarında hukuk eğitimi aldı. Ancak bilime ve matematiğe yoğun tutkusu sebebiyle odağını fizik ve matematiğe kaydırıldı. "Akustiğin babası" olarak anılan Chladni 18. Yüzyılın sonlarındaki ses ve titreşim alanındaki çığır açıcı çalışmalarıyla bu alanlardaki ilerlemelerin de yolunu açtı.

Chladni'nin en dikkate değer başarılarından biri, bu çalışmada da esin kaynağı olan "Chladni figürleri" olarak bilinen figürlerin keşfi ve araştırılmasıydı. 1787 yılında "Ses Teorisindeki Keşifler" isimli kitapta çalışmalarını yayınlayan Chladni, deneylerinde ince metal bir plakanın yüzeyine ince kum taneciklerini serpmiş ve metal plakanın yanında keman çalarak farklı frekanslarda titreşimler üretmiştir (Ullmann, 2007). Chladni yaptığı deneysel çalışmalarda farklı frekans değerlerinde kum tanelerinin metal plaka üzerinde farklı desenler ürettiğini gözlemiştir. Chladni'nin figürleri, titreşim frekansları ile üretilen sesin perdesi arasındaki ilişkiyi gösterdi. Bu çalışma, ses dalgaları ve rezonansın temel prensiplerini anlamının temelini attı.



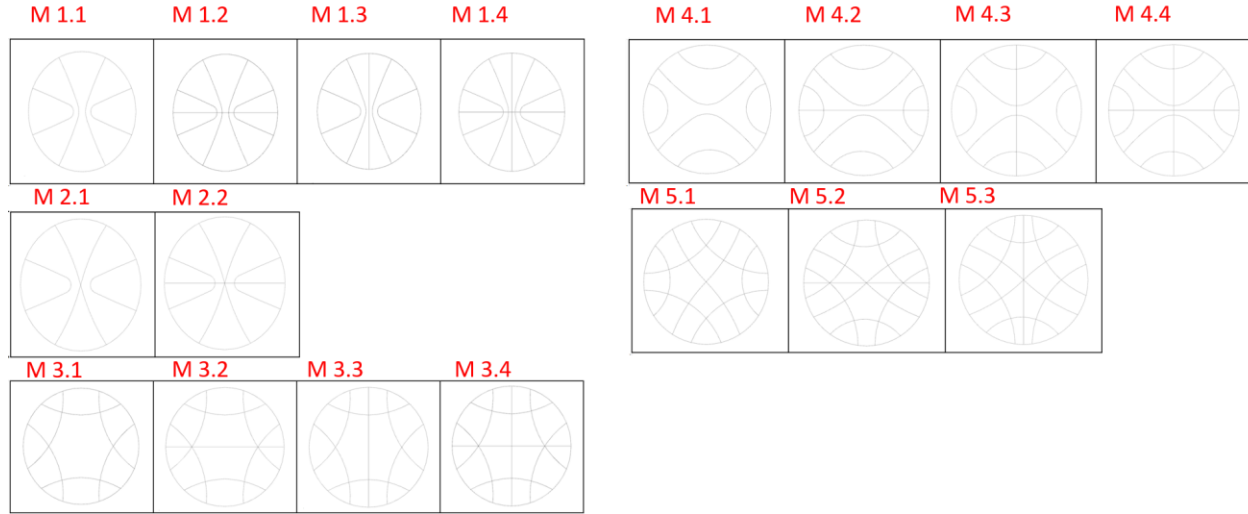
Şekil 2.1. Ernst Florens Friedrich Chladni (1756 - 1827)



Şekil 2.2. Ernst Florens Friedrich Chladni Figürleri

2.2. Geometrik Tasarımlar

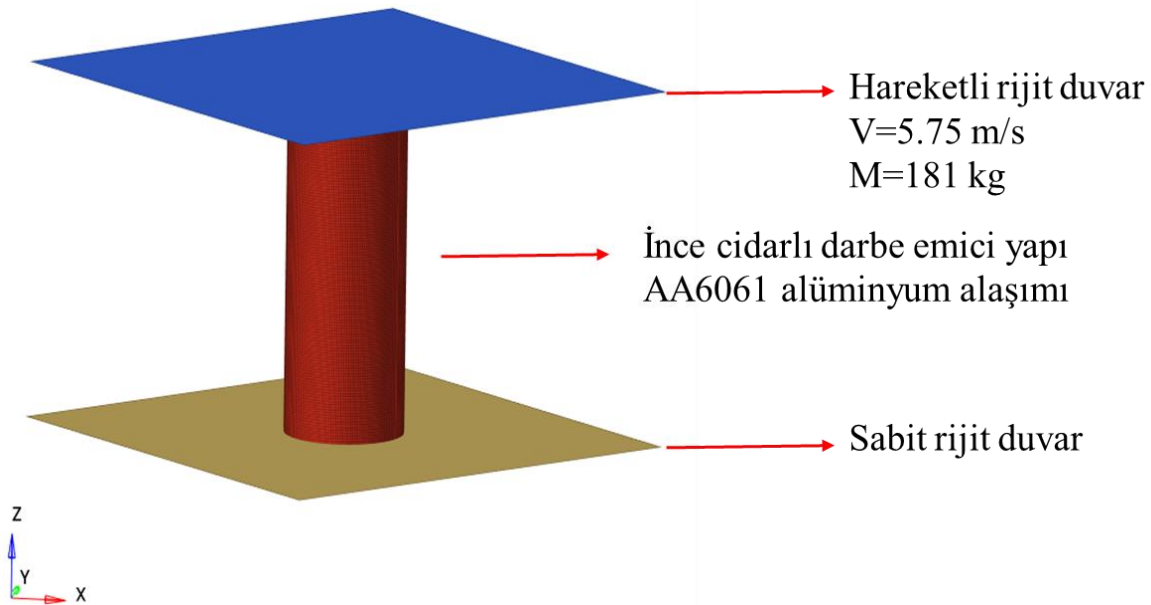
Bu çalışmada Chladni figürlerinden esinlenerek tasarlanmış 40 mm dış çap ve 100 mm uzunluğundaki 17 farklı dairesel dış duvara sahip geometrinin en büyük çarpışma kuvveti, çarpışma kuvveti verimi ve enerji sönümlenme kapasiteleri sonlu elemanlar yöntemiyle incelenmiştir. Tasarlanan geometrilerin et kalınlıkları 1 mm olarak seçilmiştir. Chladni figürlerinden esinlenen modellerde geometrik formlar merkezleri belli olan yaylar ile simetrik olacak şekilde kurgulanmıştır. Matematiksel olarak netleştirilen geometriler daha sonrasında enine, boyuna ve hem enine hem boyuna bağlantılarla birleştirilerek çarpışma performanslarının artırılması hedeflenmiştir. Şekil 2.3'te çalışmada incelenen 17 farklı yapının kesiti verilmiştir.



Şekil 2.3. Chladni figürlerinden esinlenilerek tasarlanmış darbe emiciler

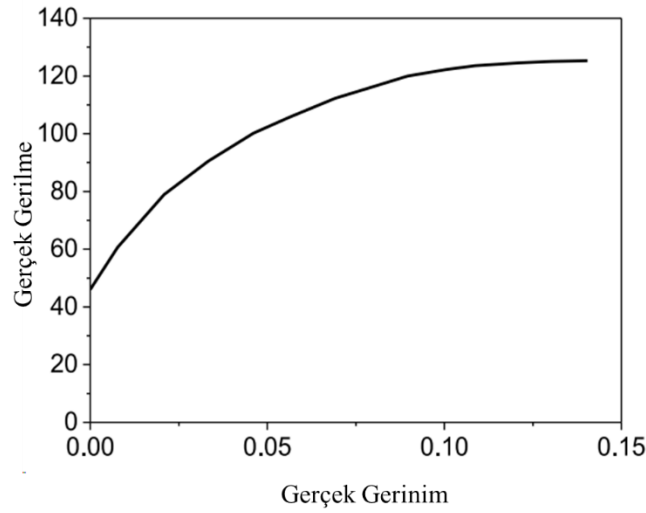
2.3. Sonlu Elemanlar Modeli

Darbe emici boyunca yüklemeye maruz kalan ince cidarlı darbe emici yapıların çarpışma davranışı, explicit doğrusal olmayan sonlu elemanlar (FE) kodu Radioss kullanılarak simüle edilmiştir. Sonlu eleman modeli üç bileşenden oluşur: Şekil 2.4'te gösterildiği gibi hareketli üst rijit duvar, ince cidarlı darbe emici yapı ve sabit bir alt rijit duvar. Darbe emici yapı, tüm serbestlik dereceleriyle sınırlandırılmış olan rijit alt duvarın merkezinde şekilde konumlandırılmıştır. Ağırlığı 181 kg olan ve $\theta=0$ çarpma açısıyla $V_0 = 5750$ mm/s ilk hızıyla yaklaşan hareketli rijit duvar darbe emici yapıları 60 mm boyunca deforme etmektedir.



Şekil 2.4. Sonlu elemanlar modeli

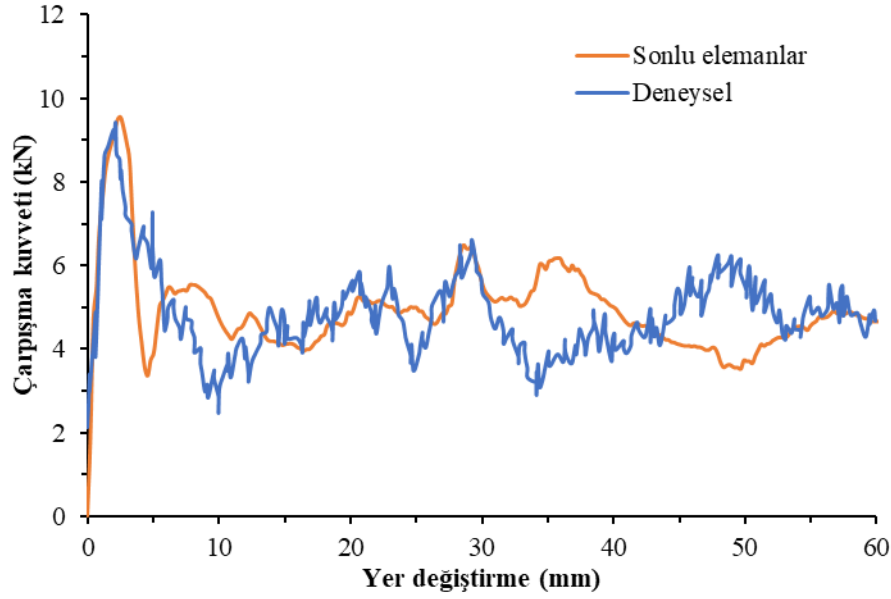
Hareketli rijit duvar ve sabit alt duvar, Radioss'taki rijit duvar tanımı kullanılarak modellenmiş ve bu bileşenlere herhangi bir malzeme tanımı veya eleman tanımı yapılmamıştır. Darbe emici yapıların ağ yapıları dört düğümlü kabuk eleman formülasyonu ile modellenmiştir. Optimum eleman boyutunu belirlemek için eleman yakınsama analizleri gerçekleştirilmiş ve ideal eleman boyutu olarak 0.80 mm belirlenmiştir. Çarpışma süresince ağ yapılarının girişim yapmaması için kendine temas kontak modeli açılmıştır. Sürtünme katsayısı global olarak 0.20 seçilmiştir (Tarlochan ve diğ., 2013). Darbe emici yapılara AA6061 malzeme ataması yapılmış ve MAT36 izotropik elastoplastik malzeme kartı seçimi yapılmıştır.



Şekil 2.5. AA6061 alüminyum alaşımı gerçek gerilme-gerçek gerinim eğrisi

2.4. Sonlu Elemanlar Modeli Doğrulama

Sonlu elemanlar modeli mevcut literatür üzerinden doğrulanmıştır. Li ve diğ. 2020, farklı kesitlerdeki geometrilere düşme testi uyguladılar. 181 kg'lık bir kütle 5.75 m/s hızla darbe emici yapılara çarpmaktadır. Simülasyon çalışmasından alınan kuvvet-deplasman eğrileri deneysel çalışmaların eğrilerine benzer dalgalanmalar göstermektedir (Şekil 2.6). Bu sonuçlara göre oluşturulan sonlu elemanlar modelinin türetilen 17 farklı yeni yapı için doğru sonuçlar vereceği söylenebilir.



Şekil 2.6. Sonlu elemanlar analizi ve deneysel veri çarpışma kuvveti yer değiştirme eğrileri (Li ve diğ. ,2020)

2.5. Çarpışma Performansı Değerlendirme Kriterleri

Darbe emici yapıların çarpışma dayanıklılık performansını değerlendirebilmek için kriterlerin ana hatlarını çizmek önem arz etmektedir. Darbe emicilerin çarpışma dayanıklılığını değerlendirmek için sıklıkla kullanılan ölçütler: toplam enerji emilimi (EA), spesifik enerji emilimi (SEA), maksimum çarpışma kuvveti (PCF), ortalama çarpışma kuvveti (MCF) ve çarpışma kuvveti verimidir (CFE) (Albak, 2020).

Darbe emici yapıların çarpışma dayanıklılık performansını değerlendiren ilk faktör kuvvet-yer değiştirme eğrisinin entegrasyonu ile belirlenen toplam enerji emilimidir. Formülde d toplam yer değiştirme ve F çarpışma kuvvetini ifade eder.

$$EA = \int_0^d F(x)dx \quad (1)$$

Çarpışma enerjisinin emilimiyle ilişkili bir diğer ölçüm ise spesifik enerji emilimidir. Spesifik enerji emilimi (SEA), darbe emici yapıların birim kütlesi başına emilen enerjiyi ifade etmektedir. Bu denklemde m darbe emici yapının kütlesini ifade etmektedir.

$$SEA = \frac{EA}{m} \quad (2)$$

Tüm çarpışma süresi boyunca en yüksek çarpışma kuvvetini ifade eden maksimum çarpışma kuvveti, darbe emici yapıların dayanıklılığında önemli bir gösterge olarak öne çıkmaktadır. Yüksek maksimum çarpışma

kuvveti değerleri kontrolsüz bir deformasyon hali ve buna bağlı olarak da yolcular için ciddi yaralanma riski ortaya koymaktadır.

Ortalama çarpışma kuvveti (MCF), darbe emici yapıların ortalama çarpışma dayanıklılığını ifade eder ve şu şekilde hesaplanır:

$$MCF = \frac{EA}{d} \quad (3)$$

Çarpışma kuvveti verimliliği (CFE), aşağıdaki formülde de belirtildiği gibi maksimum çarpışma kuvveti ve ortalama çarpışma kuvvetinin oranı olarak ifade edilir. Çarpışma kuvveti verimi ne kadar yüksek olursa enerji emilim verimliliği o kadar iyi olduğu anlamına gelir.

$$CFE = \frac{MCF}{PCF} \quad (4)$$

2.6. COPRAS

Çok kriterli karar verme yaklaşımlarından biri olan (COPRAS) yöntemi (Zavadskas ve diğ., 2008) bu çalışmada 17 farklı ince cidarlı darbe emici yapı arasından ideal tasarımın seçimi için kullanılmıştır. COPRAS yöntemi basitliği nedeniyle çok kriterli karar verme problemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır (Zheng ve diğ.,2014; Albak ve diğ.,2021). COPRAS yöntemi aşağıda verilen adımlardan oluşmaktadır:

Adım 1: Karar matrisi(X):

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad X = [x_{ij}]_{mn} =$$

Bu matriste x_{ij} , i . alternatifin j . göstergesinin değerini verir. m ve n ise alternatiflerin ve göstergelerin sayısını gösterir.

Adım 2: Karar matrisinin normalizasyonu:

$$R = [r_{ij}]_{mn} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$$

normalizasyon, farklı birimlere sahip olan veri setlerini aynı ölçek üzerinde ifade etmek amacıyla kullanılan bir veri işleme tekniğidir.

Adım 3: Her bir kriter için atanan ağırlık katsayısı ile normalize edilmiş matrisin çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matrisin oluşturulması:

$$D=[d_{ij}]_{mn} = r_{ij} \times w_j$$

Adım 4: Maliyet ve fayda kriterlerine ait değerlerin hesaplanması:

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^m d_{+ij}$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^m d_{-ij}$$

Bu formülasyonda ise S_{+i} faydalı, S_{-i} faydalı olmayan kriterlerin toplamını verir.

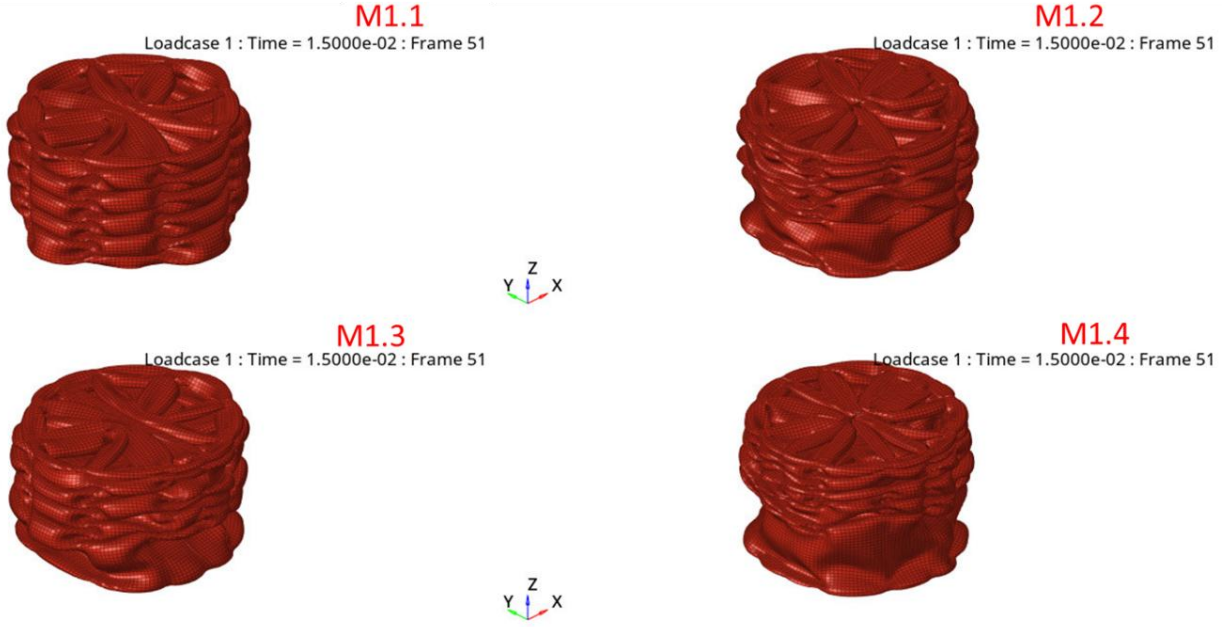
Adım 5: Son olarak ise performans indeksi (U_i) hesaplanması ve sıralamaların elde edilmesi:

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100$$

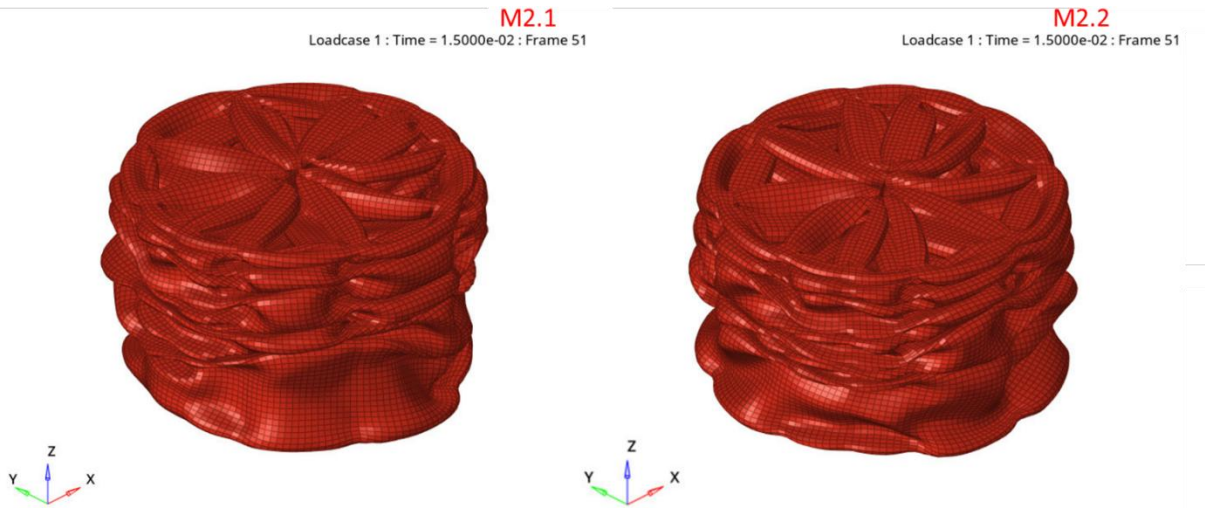
U_i değerleri sıralanarak alternatiflerin tercih sırası atanır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

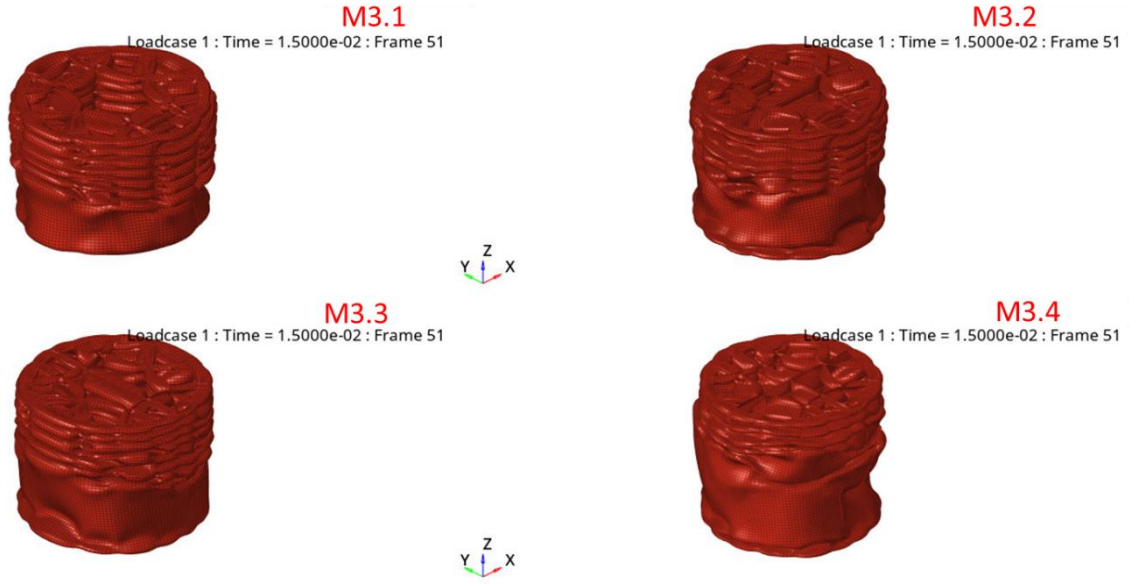
Chladni figürlerinden esinlenilerek tasarlanmış 17 farklı dairesel kesite sahip darbe emici yapıların sonlu eleman analiz sonuçları bu kısımda değerlendirilecektir. Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4 ve Şekil 3.5’de darbe emicilerin katlanma modu sonuçları verilmiştir. Deformasyonların şekli ve katlanma sayıları darbe emici yapıların çarpışma performansında önem arz eder (Sun ve diğ., 2017). Yapılan analiz sonuçlarında ana modellerin kontrollü olarak katlandığı gözlenmiştir. Ancak dört numaralı model grubunun ilk tasarımı bu durumu sağlamamaktadır. Darbe enerjisi sönmüleyen yapılarda kademeli ve düzgün katlanma modları yapıların çarpışma kriterlerini olumlu yönde etkiler.



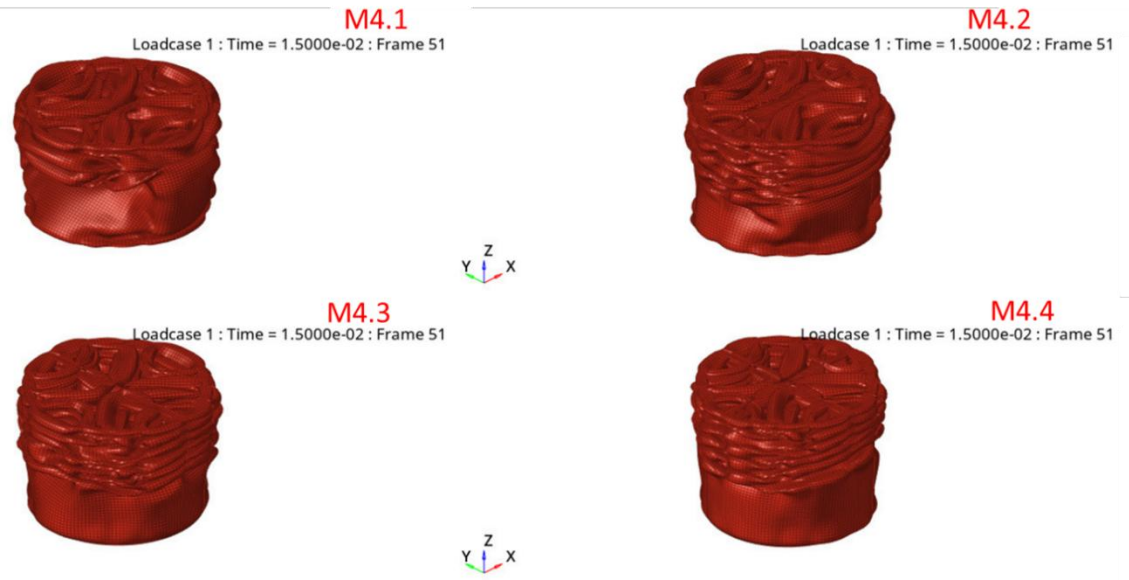
Şekil 3.1. Bir numaralı grubun katlanma modları



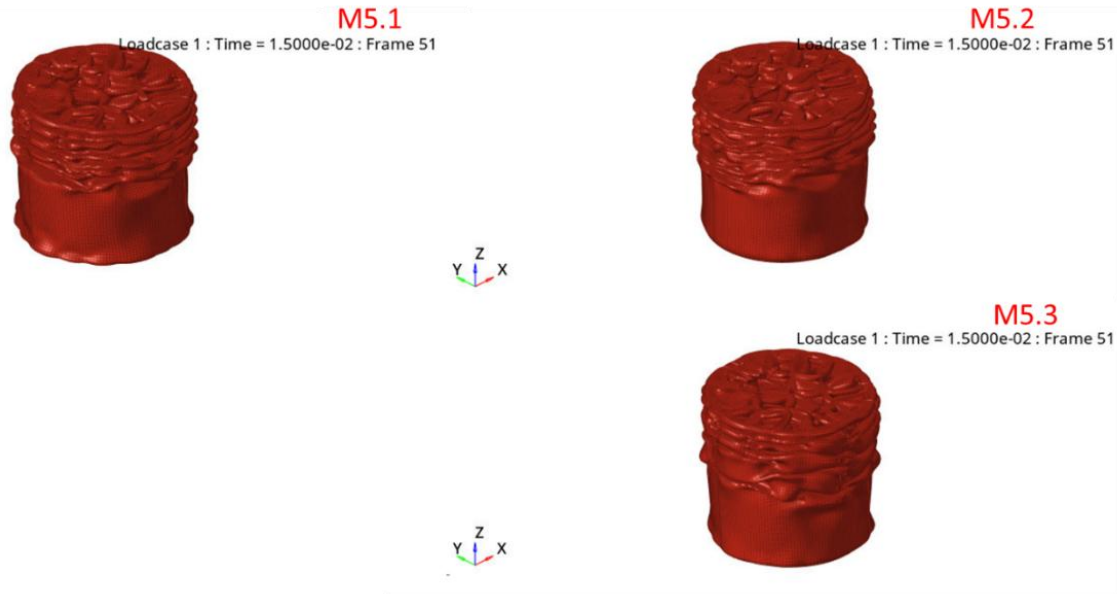
Şekil 3.2. İki numaralı grubun katlanma modları



Şekil 3.3. Üç numaralı grubun katlanma modları

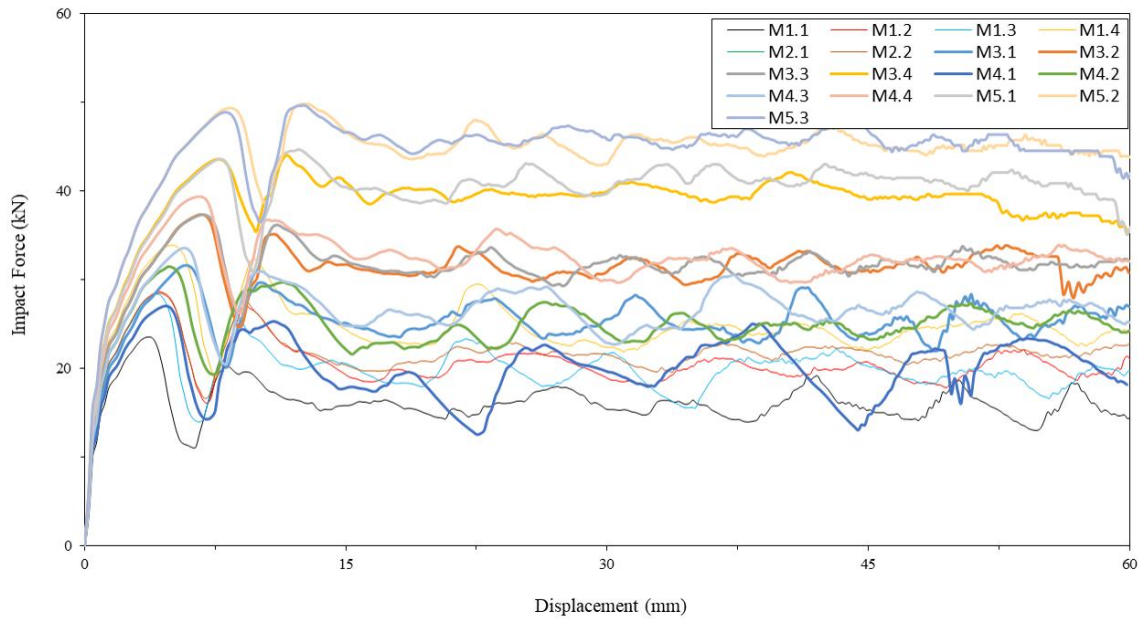


Şekil 3.4. Dört numaralı grubun katlanma modları



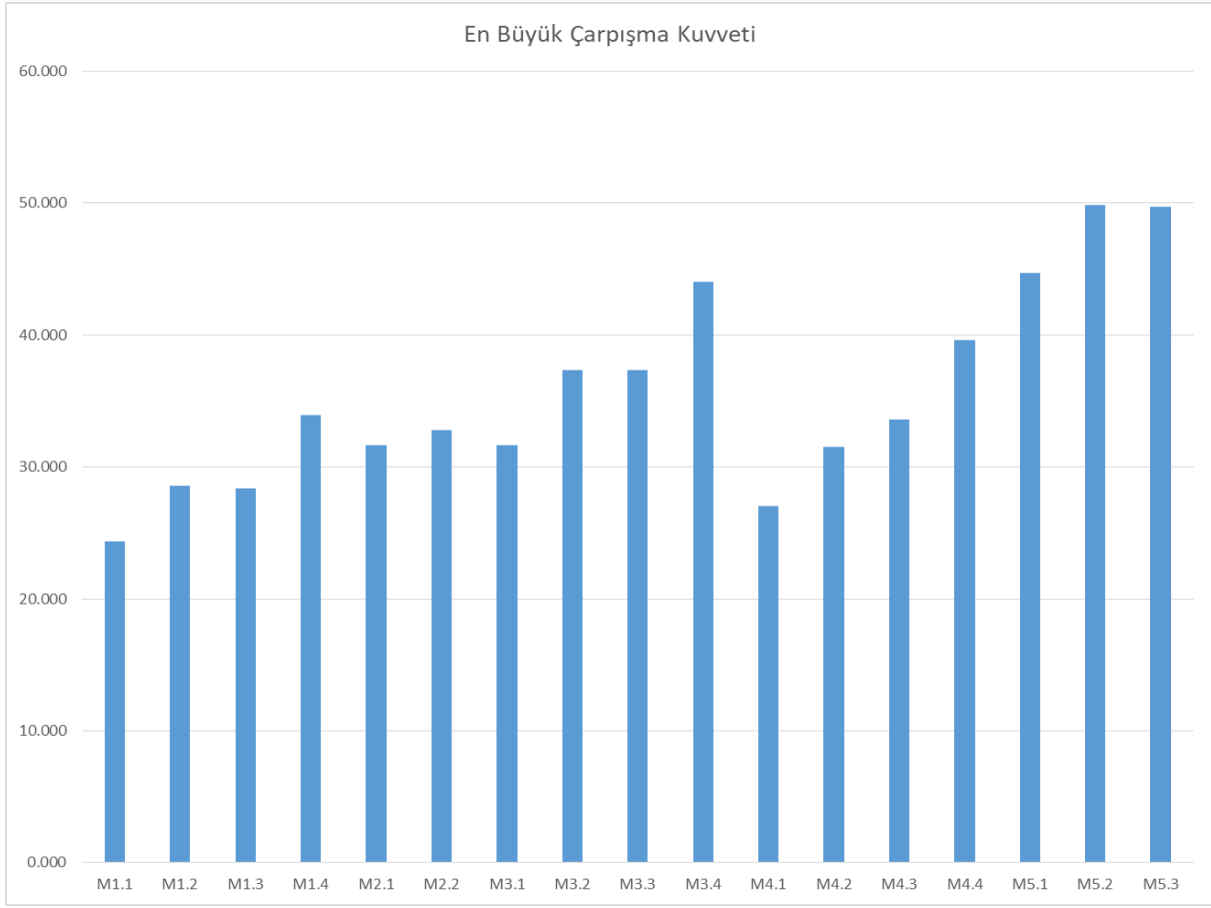
Şekil 3.5. Beş numaralı grubun katlanma modları

Yapılan sonlu eleman analizleri sonucunda elde edilen kuvvet yer değiştirme eğrileri Şekil 3.6’da verilmiştir. Kuvvet yer değiştirme eğrileri incelendiğinde tüm analiz modellerinde ortak olarak kuvvet deformasyonun ilk aşamalarında tepe noktasına ulaşmış, ardından ani olarak düşüş sergilemiş ve sonrasında daha dengeli bir kuvvet değişimi sergilemiştir. Darbe emici yapıların hücre sayılarında yaşanan artışa bağlı olarak kuvvet yer değiştirme eğrileri yukarı ötelenmiştir. Böylece darbe emici yapıların enerji sönmüleme yeteneğinin iyileştiğini söyleyebiliriz.

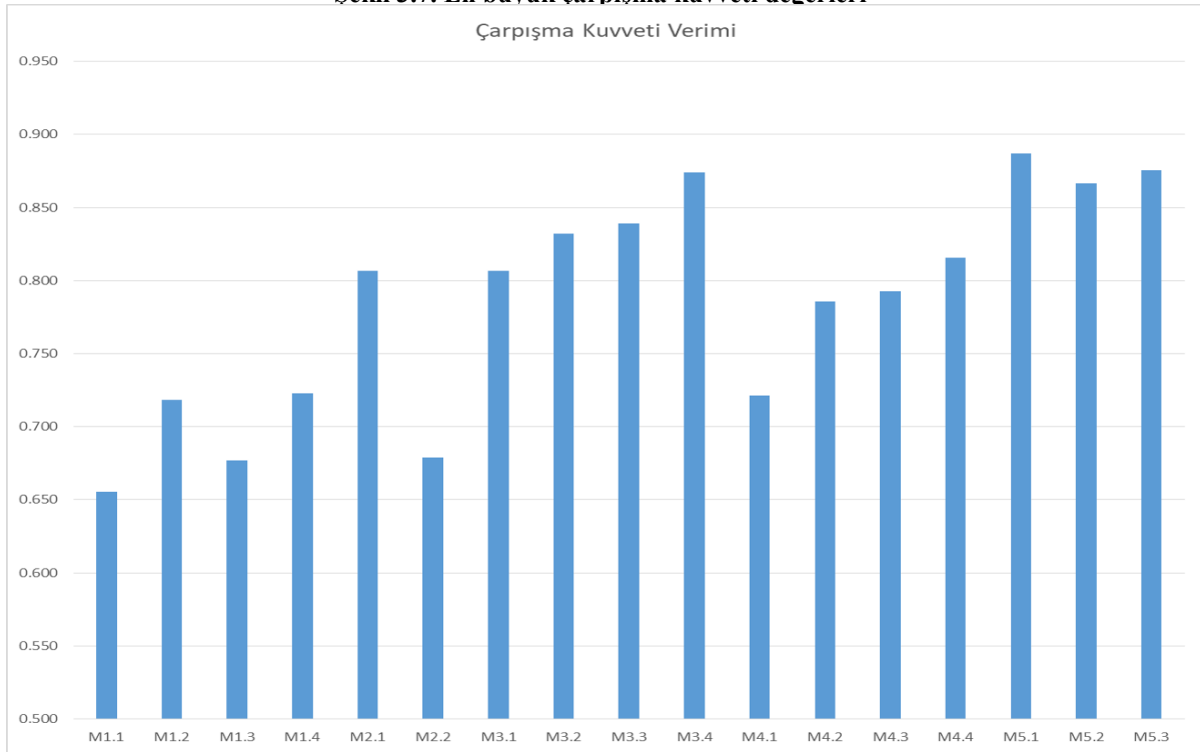


Şekil 3.6. Kuvvet yer değiştirme eğrileri

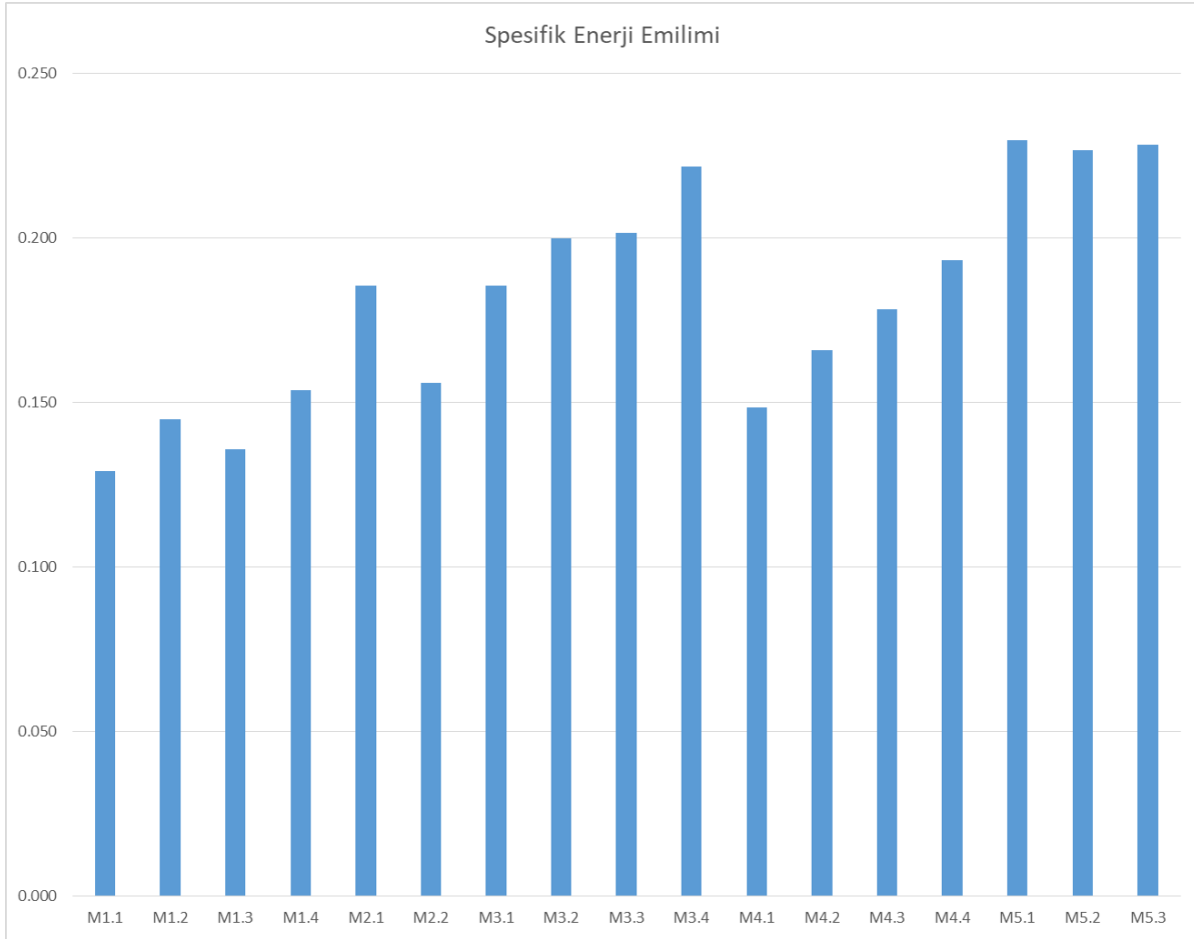
Darbe emici yapıların çarpışma performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan diğer önemli kriterler en büyük çarpışma kuvveti, çarpışma kuvveti verimi, enerji ve spesifik enerji emilimidir. Şekil 3.7, Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'da sonlu eleman analizi çalışmaları sonucunda elde edilmiş değerler verilmiştir. Darbe emici yapıların yolcu güvenliğini daha etkin olarak sağlayabilmesi için düşük en büyük çarpışma kuvveti, yüksek çarpışma kuvveti verimi ve spesifik enerji emilimi değerlerine sahip olması gerekmektedir. En büyük çarpışma kuvveti grafiğini incelediğimizde M1.2, M2.2, M3.2 ve M5.2 kodlu analiz modelleri kendilerinden bir sonra gelen modellerden daha yüksek en büyük çarpışma kuvveti değeri verirken sadece M4.2 kodlu model M4.3 kodlu modele karşı bu durumu sağlayamamıştır. Ayrıca hücre sayısının artışına bağlı olarak en büyük çarpışma kuvveti değeri yükselmiştir. Bu durum hücre sayısına bağlı olarak yapının rijitlik artışından kaynaklanmasıyla açıklanabilir. Darbe emici yapılara ait çarpışma kuvveti verimi grafiği incelendiğinde genel trend olarak hücre artışıyla verimin de arttığı gözlenmiştir. M1.2 kodlu model en büyük çarpışma kuvveti değerinde M1.4 kodlu modelin gerisinde iken çarpışma kuvveti veriminde aynı verim değerini sağlamıştır. Buna aksi yönde bir örnek ise M5.2 ve M5.3 arasında gözlenmiştir. Daha yüksek çarpışma kuvveti veren M5.2 çarpışma kuvveti veriminde M5.3'ün gerisinde kalmıştır. Bundaki sebep olarak M5.3'ün ortalama çarpışma kuvveti değerinde daha üstün performans sergilemesi söylenebilir. En yüksek çarpışma kuvveti verimine M5.1 sonlu analiz modelinde ulaşılmıştır. Bunun sebebi ise darbe emicinin deformasyon modu olarak kısa adımlı ve düzenli katlanma olmasıdır. Spesifik enerji emilimi değerleri ise en büyük çarpışma kuvveti ve çarpışma kuvveti verimi grafiklerine paralel bir sonuç vermiştir. Darbe emicilerin tasarımındaki iç hücrelerin artışına bağlı olarak spesifik enerji emilimi de artış sergilemiştir. En yüksek enerji sönüm yeteneği M5.1 kodlu analiz modelinde ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.7. En büyük çarpışma kuvveti değerleri



Şekil 3.8. Çarpışma kuvveti verimi değerleri



Şekil 3.9. Spesifik enerji emilimi

4. COPRAS SONUÇLARI

Bu çalışma kapsamında ideal ince cidarlı darbe emicilerin seçimi çok kriterli karar verme yöntemi olan COPRAS ile yapılmıştır. Sonlu eleman analizleri gerçekleştirilen 17 farklı tasarımın en büyük çarpışma kuvveti, çarpışma kuvveti verimi, enerji emilimi ve spesifik enerji emilimi değerleri hesaplanmıştır. Ardından ağırlıklandırma işlemi uygulanmıştır. İdeal ince cidarlı yapının seçiminde ağırlıklandırma önemli bir yer tutar. Çarpışma değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırma değerleri PCF, SEA, EA ve CFE için sırasıyla 0.333, 0.333, 0.167 ve 0.167 olarak literatürden alınmıştır (Zhu ve diğ., 2023). Ağırlıklandırma işleminin sonrasında sıralama matrisi oluşturulmuş ve performans indeksi belirlenmiştir. COPRAS uygulaması girdi değerleri Şekil 4.1’de sonuçlar ise Şekil 4.2’de verilmiştir. COPRAS yöntemiyle 44.69 kN maksimum çarpışma kuvveti, 23.78 kJ’lık enerji sönümleme ve 0.887 çarpışma kuvveti verimine sahip olan model en iyi alternatif olarak seçilmiştir.

	PCF	EA	SEA	CFE
Alternatif 1	24.369	9.584	0.129	0.655
Alternatif 2	28.545	12.298	0.145	0.718
Alternatif 3	28.387	11.533	0.136	0.677
Alternatif 4	33.921	14.715	0.154	0.723
Alternatif 5	31.628	15.309	0.185	0.807
Alternatif 6	32.761	13.342	0.156	0.679
Alternatif 7	31.628	15.309	0.185	0.807
Alternatif 8	37.352	18.649	0.200	0.832
Alternatif 9	37.367	18.810	0.201	0.839
Alternatif 10	44.055	23.103	0.222	0.874
Alternatif 11	27.044	11.702	0.149	0.721
Alternatif 12	31.499	14.850	0.166	0.786
Alternatif 13	33.604	15.980	0.178	0.793
Alternatif 14	39.612	19.389	0.193	0.816
Alternatif 15	44.694	23.785	0.230	0.887
Alternatif 16	49.840	25.909	0.227	0.866
Alternatif 17	49.701	26.103	0.228	0.875

Şekil 4.1. COPRAS girdi değerleri

	S+	S-	1/S-	Qi	Ui	Sıralama
Alternatif 1	0.028	0.013	74.6778	0.055	0.854	13
Alternatif 2	0.032	0.016	63.7543	0.055	0.854	14
Alternatif 3	0.030	0.016	64.1075	0.053	0.826	17
Alternatif 4	0.034	0.019	53.6493	0.054	0.834	15
Alternatif 5	0.039	0.017	57.5382	0.060	0.931	7
Alternatif 6	0.033	0.018	55.5488	0.0535	0.828	16
Alternatif 7	0.039	0.017	57.5382	0.0601	0.931	7
Alternatif 8	0.043	0.021	48.7215	0.0606	0.939	6
Alternatif 9	0.043	0.021	48.7024	0.0610	0.944	5
Alternatif 10	0.048	0.024	41.3082	0.0634	0.981	4
Alternatif 11	0.032	0.015	67.2929	0.0566	0.876	12
Alternatif 12	0.036	0.017	57.7748	0.0575	0.891	11
Alternatif 13	0.038	0.018	54.1556	0.0583	0.903	10
Alternatif 14	0.042	0.022	45.9422	0.0591	0.916	9
Alternatif 15	0.050	0.025	40.7181	0.0646	1.000	1
Alternatif 16	0.050	0.027	36.5133	0.0637	0.986	3
Alternatif 17	0.051	0.027	36.6156	0.0641	0.993	2

Şekil 4.2. COPRAS sonuç değerleri

5. SONUÇ

Bu çalışmada Chladni figürlerinden esinlenilerek tasarlanmış 17 farklı darbe emici tasarımının çarpışma performansı değerlendirilmiştir. Çarpışma performansları 5.75 m/s'lik ilk hıza sahip hareketli bir kütlelenin düşürülmesi deneyini simüle eden sonlu elemanlar analizlerinin darbe emicileri 60 mm boyunca sıkıştırması şartlarında incelenmiştir. Sonlu elemanlar çalışması sonrasında en büyük çarpışma kuvveti, çarpışma kuvveti verimi ve spesifik enerji emilim değerleri incelenmiştir. Elde edilen değerler ağırlıklandırılması literatürdeki kaynaklar üzerinden yapılmış COPRAS yöntemine tabi tutulmuştur. COPRAS sonuçlarına göre ideal darbe emici geometrisi belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

- Albak, E. İ., Solmaz, E., Yıldız, A. R., & Öztürk, F. (2021). Multiobjective crashworthiness optimization of graphene type multi-cell tubes under various loading conditions. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 43(5), 266 <https://doi.org/10.1007/s40430-021-02979-6>
- Albak, E.İ. (2020). Effects of Sections Added to Multi-cell Square Tubes on Crash Performance. *Materials Testing*, 62(5), 471-480
<https://doi.org/10.3139/120.111506>
- Faraz, M. R., Ahmadi, H., Liaghat, G., Vahid, S., Razmkhah, O., & Tarafdar, A. (2022). Energy absorption assessment of bio-mimicked hybrid Al/PP sandwich tube: Experimental and Numerical Investigation. *Thin-Walled Structures*, 181, 110116.
<https://doi.org/10.1016/j.tws.2022.110116>
- Li, Z., Ma, W., Hou, L., Xu, P., & Yao, S. (2020). Crashworthiness analysis of corrugations reinforced multi-cell square tubes. *Thin-Walled Structures*, 150, 106708.
<https://doi.org/10.1016/j.tws.2020.106708>
- Marvin, U. B. (1996). Ernst Florens Friedrich Chladni (1756–1827) and the origins of modern meteorite research. *Meteoritics & Planetary Science*, 31(5), 545-588.
<https://doi.org/10.1111/j.1945-5100.1996.tb02031.x>
- Song, Z., Ming, S., Du, K., Zhou, C., Wang, Y., Xu, S., & Wang, B. (2022). Energy absorption of metal-composite hybrid tubes with a diamond origami pattern. *Thin-Walled Structures*, 180, 109824.
<https://doi.org/10.1016/j.tws.2022.109824>
- Sun, G., Pang, T., Fang, J., Li, G., Li, Q. (2017). Parameterization of Criss-cross Configurations for Multiobjective Crashworthiness Optimization, *International Journal of Mechanical Sciences*, 124, 145-157
<https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2017.02.027>
- Tarlochan, F., Samer, F., Hamouda, A. M. S., Ramesh, S., & Khalid, K. (2013). Design of thin wall structures for energy absorption applications: Enhancement of crashworthiness due to axial and oblique impact forces. *Thin-Walled Structures*, 71, 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.tws.2013.04.003>
- Ullmann, D. (2007). Life and work of EFF Chladni. *The European Physical Journal Special Topics*, 145(1), 25-32.
<https://doi.org/10.1140/epjst/e2007-00145-4>
- Yao, R., Pang, T., Zhang, B., Fang, J., Li, Q., & Sun, G. (2023). On the crashworthiness of thin-walled multi-cell structures and materials: State of the art and prospects. *Thin-Walled Structures*, 189, 110734.
<https://doi.org/10.1016/j.tws.2023.110734>
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Tamošaitienė, J., & Marina, V. (2008). Multicriteria selection of project managers by applying grey criteria. *Technological and economic development of economy*, 14(4), 462-477.
<https://doi.org/10.3846/1392-8619.2008.14.462-477>
- Zheng, G., Wu, S., Sun, G., Li, G., & Li, Q. (2014). Crushing analysis of foam-filled single and bitubal polygonal thin-walled tubes. *International Journal of Mechanical Sciences*, 87, 226-240.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2014.06.002>

Zhu, H., Yao, S., Li, Z., Liu, J., Xu, P., & Liu, M. (2023). Crashworthiness analysis of multilayered hexagonal tubes under axial and oblique loads. *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 30(17), 3608-3629. <https://doi.org/10.1080/15376494.2022.2079031>

HİDROJEN İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ TAŞITLARIN TABİ OLDUĞU STANDART VE GÜVENLİK DÜZENLEMELERİ

Erman ÇELİK

Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ
ORCID: 0000-0002-4254-9611

Filiz ÖZGEN

Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ
ORCID: 0000-0003-2278-2093

Uğurcan YARDIMCI

Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bingöl
ORCID: 0000-0001-6511-4058

Serhat KOÇER

Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ
ORCID: 0000-0002-4087-3282

ÖZET

Hidrojen kullanımının artması, yaygınlaşması ve geleceğin enerji kaynağı olarak görülmesi sebebiyle, hidrojen güvenliği ve hidrojen güvenliği ile ilgili tanımlamalar önemli bir konu haline gelmiştir. Bu hususların günlük hayattaki yaygın kullanıma homojen bir şekilde uygulanması ve dünya üzerindeki her yerde eş değer kullanılabilmesi için çeşitli standartlaştırma süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda da uluslararası alanlarda faaliyet gösteren; Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (ISO), kıtasal ve ülkesel bazda faaliyet gösteren; Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN), Amerikan Milli Standartlar Enstitüsü (ANSI), Sıkıştırılmış Gaz Birliği (CGA), Amerikan Makine Mühendisleri Topluluğu (ASME), Çin Halk Cumhuriyeti Standardizasyon İdaresi (SAC), Japon Endüstriyel Standartlar Komitesi (JISC) gibi kuruluşların; hidrojen ile güçlendirilmiş taşıtlar için geliştirdiği hidrojen güvenliği, hidrojenin taşınması ve hidrojenin depolanması hususlarında standart ve düzenlemeler ortaya çıkmıştır. Geliştirilen düzenlemeler ve standardize edilme işlemleri, bahse konu olan teknik komiteler ve standardizasyon kuruluşları tarafından kamuoyuna ilan edilerek dünyanın her yerinde hidrojen ile güçlendirilmiş taşıtların kullanımı, hidrojenin taşınması ve hidrojenin depolama konularında eş değer özelliklere sahip standartlar belirlenmiş olup, bu hususlarda da geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmada veri toplama yöntemi kullanılarak ilgili yüksek lisans tezleri, makaleler, dergiler, raporlar, kitaplar vb. yazılı kaynaklardan faydalanılarak hidrojen güvenliği ile ilgili kuruluşlar, standartlar ve bunların kapsamı hakkında araştırmalar yapılmış, elde edilen veriler sunulmuş ve düzenli hale getirilmiş olarak bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen standart ve güvenliği, Hidrojen taşıma, Güvenlik kodları

STANDARD AND SAFETY REGULATIONS FOR HYDROGEN TRANSPORT AND HYDROGEN POWERED VEHICLES

ABSTRACT

As the use of hydrogen increases, becomes widespread and is seen as the energy source of the future, definitions of hydrogen safety and hydrogen security have become an important issue. Various standardization processes are needed in order to apply these issues homogeneously to the common use in daily life and to be used equally everywhere in the world. In this context, operating in the international arena; International Organization for Standardization (ISO), operating on a continental and national basis; European Standardization Committee (CEN), American National Standards Institute (ANSI), Compressed Gas Association (CGA), American Society of Mechanical Engineers (ASME), People's Republic of China Standardization Administration (SAC), Japanese Industrial Standards Committee (JISC); Standards and regulations have emerged in the areas of hydrogen safety, transportation of hydrogen and storage of hydrogen developed for vehicles powered by hydrogen. The developed regulations and standardization processes have been announced to the public by the technical committees and standardization organizations in question, and standards with equivalent features have been determined for the use of hydrogen-powered vehicles, transportation of hydrogen and storage of hydrogen all over the world, and development studies in these matters continue. In this study, relevant master's theses, articles, magazines, reports, books, etc. were collected using the data collection method by making use of written sources, research has been carried out on the organizations, standards and their scope related to hydrogen safety, the data obtained has been presented and information has been given in an organized manner.

Keywords: Standard and safety for hydrogen, Hydrogen transport, Safety codes

1. GİRİŞ

Günümüzde enerji kaynağı olarak kullanılan fosil yakıtların; çevreyi kirletmesi, gelecek yıllarda tükenecek olması ve yenilenebilir olmama durumları göz önünde bulundurulduğunda; bilim insanlarını, çevre kirliliğini minimum seviyelere indirecek, insanlığın var olan ve her geçen gün artan enerji ihtiyacını karşılayabilecek yoğun çalışmalar içerisine girmesine sebep olmuştur (Mackay, 2009). Artan enerji ihtiyacını karşılamak için uğraş verenlerin öncüsü Danimarkalı bilim insanı Poul La Cour'dur. Çalışmalarını rüzgar enerjisinden faydalanarak hidrojen enerjisi elde etmeye çalışmıştır. Bu çalışmaları doğrultusunda da; hidrojenin bir enerji kaynağı olmasından ziyade gaz formunda depolanabilen ve taşınabilen bir enerji taşıyıcısı olduğu gerçeğini ortaya koymuştur. Hidrojen çalışmalarının öncüsü sayılan bu tür faaliyetler günümüzde ve gelecekte hidrojenin, enerji taşıyıcısı olarak gelişmesinde ve gelişecek olmasında büyük oranda ışık tutmuştur. Bu bağlamda da

hidrojen ile alakalı çalışmaların ve hidrojen kullanımının çeşitli alanlarda yaygınlaşması sonucunda önlemler alınmasına, düzenlemeler yapılmasına ve standardize bir hale getirilmesine neden olur. Alınan önlemler, yapılan düzenlemeler ve oluşturulan standartlar; uluslararası, kıtasal veya ülkesel lokasyonlarda faaliyet gösteren teknik komiteler ve standardizasyon kuruluşları tarafından gerçekleştirilerek kamuoyuna ilan edilir. İlgili hususlarda bu gelişmelerin ilan edilmesine müteakip, dünya üzerindeki her yerde eşdeğer parametreler haline getirilmiş olur (Nissen, Poul La Cour, 2003).

Hidrojen, dünyanın %90'ini oluşturan, bütün elementler arasında en hafif olan ve evrenin temel enerji kaynağını oluşturan bir elementtir. Hidrojen, hafifliği sebebiyle doğada yaygın ve kolay bulunan bir element olmasına rağmen sahip olduğu kararsız yapı sebebiyle serbest ve arı halde bulunmamakta, var olan farklı elementlerle birlikte bileşik yapmış halde rastlanılmaktadır (Otomotiv Bilim Ve Teknoloji Topluluğu, 2003). Bir enerji taşıyıcısı olarak nitelendirilen hidrojen, temelde elektrik ile benzerlikler gösterse de enerji taşıma verimi hususunda elektrikle kıyaslandığında yüksek oranda elektrikten daha öndedir. Günümüzde ideal yakıt klasmanında olan hidrojen, petrol türevi yakıtlar gibi çevreye ve atmosfere karbondioksit salımı yerine su salımı yapar. Bu durumun da yanı sıra diğer yakıtlara göre patlama ve yanma riski çok daha az seviyelerdedir. Hidrojenin 585 °C (+/-25 °C) civarında kendi kendine tutuşabilirken bu derecelerin altında Platin, paladyum ve elektrik gibi iletkenler ile birlikte tepkimenin başlaması için gerekli yanma süreci hızlandırılmış olur (Bose, Maji, 2009).

Bu çalışmada veri toplama yöntemi kullanılarak ilgili yüksek lisans tezleri, makaleler, dergiler, raporlar, kitaplar vb. yazılı kaynaklardan faydalanılarak hidrojen güvenliği ile ilgili kuruluşlar, standartlar ve bunların kapsamı hakkında düzenli bilgi verilmiştir.

2. TEORİK ÇALIŞMA

2.1. Hidrojenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Hidrojen, 1 atm basınç altında erime sıcaklığı -259,14 °C, kaynama sıcaklığı -252,87 °C, elektron biçimlenmesi 1. Periyot s bloğu, özgül kütlesi 0,0899 kg/m³'dir ve atom numarası 1, atom kütlesi 1,008'dir (Ball, Weeda, Veziroğlu, 2016). Evrende %90'dan fazla var olan Hidrojen, günümüzde kullanılan bütün yakıtlar içerisinde en fazla enerji değerine sahip olan elementtir. Fosil yakıtlarla kıyaslandığında yaklaşık 1,33 oranında daha çok verim sağlayan hidrojen, gaz formunda havadan 14,4, doğal gazdan 9, sıvı benzinden de 10 kat daha az yoğunluğa sahiptir (Sarıca, 1988). Rengi, kokusu ve tadı olmayan ametal saydam bir gaz olan hidrojen, alışılmış enerji kaynakları ile mukayese edildiğinde; ikmali ve depolanması kolay olan, evren var oldukça tükenmesi imkansız olan bir elementtir (Özer, 1991). Hidrojen, diğer yakıtlar ile kıyaslanarak farklı özellikleri, Şekil 2.1' de verilmiştir (ISO).

Özellikler	Doğal Gaz	LPG	Hidrojen
Yoğunluk kg/m ³	0.65	1.88	0.090
Difüzyon katsayısı cm ² /s	0.16	0.12	0.61
Viskozite g/cm-s x 10 ⁻⁵	0.651	0.819	0.083
Ateşleme enerjisi mj	0.29	0.26	0.02
Ateşleme sınırları	5.3 – 15.0	2.1 – 9.5	4.0 – 75.0
Ateşlenme Sıcaklığı (C)	540	487	585
Sabit basınçta özgül ısı kg/j	2.22	1.56	14.89
Alev sıcaklığı (C)	1875	1925	2045
Sönme aralığı mm	2	2	0.6
Alevden çevreye yayılan termal enerji	10-33	10 - 50	5-10
Patlatılabilirlik sınırları	6.3-13.5	3.1 – 7.0	13-65
Maksimum yanma hızı	0.43	0.47	2.6

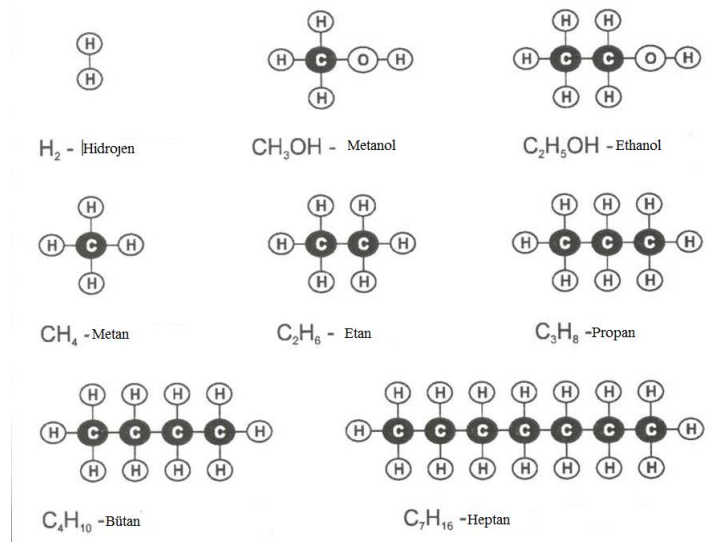
Şekil 2.1. Hidrojenin diğer yakıtlar ile kıyaslanması

2.2. Hidrojenin Yakıt Olarak Kullanılması

Amerika Birleşik Devletleri'nin Ulaştırma Bakanlığı tarafından 2007 yılının Kasım ayında yayımlanan GUIDELINES FOR USE OF HYDROGEN FUEL IN COMMERCIAL VEHICLES Final Report' a göre hidrojenin yakıt olarak kullanılmasının nedenleri üç temel başlıkta verilmiştir. Bu başlıklar sırasıyla;

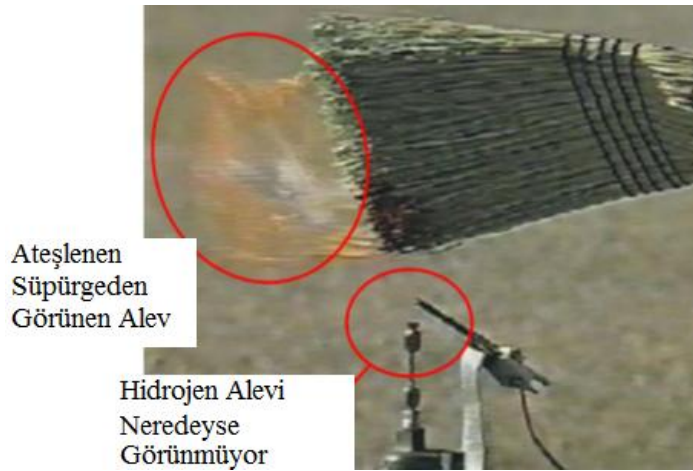
- ✓ Kullanılan bütün araçların emisyon salınımlarından oluşacak zararı minimuma indirmek,
- ✓ Zarar gören ozon tabakasının doğal sonucunda oluşup, artan küresel ısınmanın daha da farklı boyutlarda zararlarına maruz kalmamak için CO₂ miktarının düşürebilmek,
- ✓ Her geçen gün artan enerji ihtiyacını karşılamak için fosil yakıt alımını ve kullanımını azaltmak.

Belli bir süredir artan teknolojik ve temiz yakıt ihtiyacı doğrultusunda yaygın olarak kullanılan yakıtlara hidrojen de eklenmiştir. Hidrojen, yakıt olarak günümüzde kısıtlı alanlarda kullanılsa da gelecek zamanlar için şimdiden umut vadeden bir yakıt olarak yaygın olarak kullanılan yakıtlar arasında yerini almıştır (U.S Department of Transportation, 2007). Yaygın olarak kullanılan yakıtların kimyasal yapıları Şekil 2.2' de görülmektedir (ISO).



Şekil 2.2. Yaygın olarak kullanılan yakıtların kimyasal yapıları

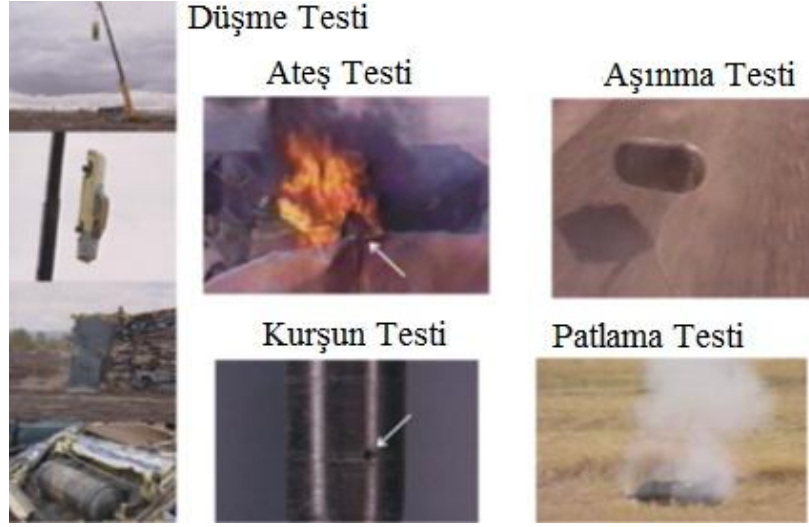
Hidrojenin alev alması için gereken enerji, benzinin alev alması için gerekli olan enerjinin $1/10^7$ u kadardır. Uygun koşullar altında hidrojenin alev alması için gerekli olan statik, elektrik ateşleyicisi ile sağlanır (Murphy Michael, Ketola Norman, Raj Phani K, 1995). Bir enerji kaynağının alev almasının çıplak gözle görülmesinin sebebi yakıtın yanma sonucu meydana gelen kurumdur. Diğer yakıtların aksine hidrojenin yanması sonucunda kurum oluşmaz. Bu sebeple hidrojenin alevi gündüz şartlarında görünmez fakat bazen hava şartlarının farklılık göstermesi durumunda görülebilir (California Fuel Cell Partnership, 2003). Şekil 2.3.'de atmosferik koşullarda yanmakta olan hidrojen alevi gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Atmosferik koşullarda yanmakta olan hidrojen alevi

Hidrojen gazı, diğer gazlardan çok daha fazla enerji miktarına sahip olsa da diğer gazlarda olduğu gibi sıkıştırılma işlemi bir hayli zor ve zahmetlidir. Yüksek basınçlarda yapılan depolama işlemi, sıkıştırılmış olan gazda meydana gelen mekanik enerji sebebiyle yüksek oranda tehlike potansiyeline sahiptir. Bu sebeple

hidrojenu depolamak için kullanılan yüksek basınçlı tanklar üst seviyede güvenlik marjına sahip olmalı ve bir takım güvenlik yeterliliği testlerine tabii olmalıdır. Bu testlerin bazıları aşağıdaki görselde de belirtildiği gibi; ateşli silah testi, aşınma testi, ateş ile yanma testi, patlama testi vb. testlerdir. Ek olarak yüksek basınçlı hidrojen depolama tankları, yüksek basınç ve yüksek sıcaklık tahliye ekipmanları ile donatılmalıdır. Bu ekipmanlar tankta basıncı artan hidrojen gazının herhangi bir tehlikeye sebebiyet vermemesi adına tahliyesi sağlayarak olası tehlikelerin önüne geçilmiş olur. Şekil 2.4.' de yüksek basınçlı depolama yeterlilik testleri görülmektedir (ISO).



Şekil 2.4. Yüksek basınçlı depolama yeterlilik testleri

2.3. Hidrojenin Elde Edilme Yöntemleri

Hidrojeni elde etmek için onu bileşik yaptığı diğer elementlerden ayırmak gereklidir. Hidrojenin elde edilmesinin alternatif yöntemleri olarak termokimyasal su ayrışması, fotodönüşümler, fotobiyolojik işlemler, biyokütleden üretim ve endüstriyel işlemler bulunmaktadır. Büyük ölçekte hidrojen üretimi için hidrojen üretim tesisleri suya ve elektriğe yakın yerlere yerleştirilir fakat taşınması konusunda bazı problemlerle karşılaşılabilir. Küçük ölçekte hidrojen üretim tesisleri ise ekipman gereksinimleri doğrultusunda büyük ölçekli tesislere göre daha fazla ihtiyaç duyar ve haliyle daha karışık ve kompleks yapıya sahip olurlar. Hali hazırda günümüzde üretilen hidrojenin çoğunluğu fosil yakıtlardan üretilmektedir. Yenilenebilir enerjiden hidrojen üretimi istenilen seviyede fayda sağlayacak düzeyde değildir. Çünkü yukarıda sayılan yöntemler gelişen teknoloji ile birlikte umut vadetmesine rağmen günümüzde deneysel aşamaları tam anlamıyla geçip uygulamalı ve pratik yöntemlere dönüştürülemediği (ISO).

2.4. Hidrojenin Depolanma İşlemi

Hidrojenin üretiminden sonraki en zor kısım depolanma işlemidir. Bunun sebebi hidrojenin bilinen tüm maddelerin ikinci en düşük kaynama noktasına ve en düşük gaz yoğunluğuna sahip element olmasıdır. Bu

sebeple hidrojenin depolanması için hacimli ve basınçlı tanklar gerekmektedir. Hidrojen düşük enerji yoğunluğuna sahip olmasından kaynaklı hafifliğe sahip olsa da depolama tanklarının yüksek ağırlıklara sahip olmasından dolayı bir dezavantaj oluşturmaktadır. Hidrojen depolama tankları, benzin ve dizel depolama tankları ile karşılaştırıldığında kayda değer şekilde daha yüksek ağırlıklara sahiptir.

3. HİDROJEN İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ MOTORLARIN STANDARDİZASYON İŞLEMLERİ

İçerisinde bulunduğumuz son yıllarda, taşıtlarda kullanılan petrol türevi enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanan, dünyamız ve çevremizin olumsuz yönde etkilenmesi araştırmacıları daha çevre dostu bir enerji kaynağı olan ve rezerv sıkıntısı olmayan hidrojen üzerinde daha fazla arge çalışmaları yapılmasına itmiştir. Bu doğrultuda da başta ABD, Avrupa Birliği Ülkeleri, Japonya, Güney Kore ve Çin gibi ülkelerde yoğun çalışmalar meyvelerini vermeye başlamıştır (Holladay, Hu, King ve Wang, 2009). Özellikle Çin’de 2016 yılından itibaren 2019’a kadar hidrojen ile güçlendirilmiş taşıtlarla alakalı gelişmeler artmış, kamyon ve otobüs dahil 6450 adet taşıt satışı yapılmış ve işleme açık 41 tane hidrojen yakıt istasyonu faal hale getirilmiştir (China Association of Automobile Manufactures, 2019).

3.1. Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu Teknik Komiteleri

ISO Hidrojen teknolojisi standartlarıyla ilgili en önemli komitedir. ISO üyesi olan ulusal standart kuruluşları arasından katılımcı ve gözlemci üyeleri vardır. Gözlemci üyeler tüm genel kurul toplantılarına katılabilirlerken fakat sadece katılımcı üyeler çalışma gruplarına uzman atama ve sonuçları oylama hakkına sahiptir. Şu anda ISO TC 197 üyeliği Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. ISO katılımcı ve gözlemci üyeler

Katılımcı Üyeler	Gözlemci Üyeler
Arjantin	Türkiye
Danimarka	Birleşik Krallık
Belçika	Jamaika
Kanada	Sırbistan
Avusturya	Tayland
Mısır	Libya
Fransa	Hindistan
Almanya	
İtalya	
Japonya	
Güney Kore	
Hollanda	

Norveç	
Rusya	
İspanya	
İsveç	
İsviçre	
ABD	

ISO teknik komiteleri, elektrikli karayolu taşıtlarının hidrojen ile güçlendirilmesi hususunda ISO/TC 22/SC 37 başlığı altında çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca ISO'nun çalışma grupları Tablo 3.2'de gösterilmiştir (Hsiung, 2001).

Tablo 3.2. ISO'nun çalışma grupları

o	Konu	Büro
	Sıvı Hidrojen-Kara Araçları Yakıt Tankları	Kanada
	Gaz halindeki Hidrojen-Kara Aracı Dolum Konektörleri	Kanada
	Gaz Halindeki Hidrojen ve Hidrojen Karışımları-Kara Aracı Yakıt Tankları	Kanada
	Su Elektroliz İşlemi Kullanan Hidrojen Jeneratörleri	Kanada
	Yakıt İşleme Teknolojilerini Kullanan Hidrojen Jeneratörleri	Hollanda
0	Taşınabilir Gaz Depolama Cihazları-Tersinir Metal Hidrürde Emilen Hidrojen	ABD
1	Gaz Halindeki Hidrojen-Servis İstasyonları	Kanada
2	Hidrojen Yakıtı-Ürün Özellikleri	Japonya
3	Hidrojen Dedektörü	Japonya

3.2. Yakıt Pili Teknolojileri (IEC) Teknik Komiteleri

Yakıt pili teknolojileri teknik komiteleri Almanya merkezli olan ve yakıt pili teknolojilerinde IEC/TC 105 başlığı altında çalışmalar yapmaktadır. ISO'da olduğu gibi bünyesinde katılımcı ve gözlemci üyeler bulundurulur. Şu anda IEC/TC 105 katılımcı ve gözlemci üyeleri Tablo 3.3'te, IEC'nin çalışma grupları ise Tablo 3.4'te gösterilmiştir (Hsiung, 2001).

Tablo 3.3. IEC'nin katılımcı ve gözlemci üyeleri

Katılımcı Üyeler	Gözlemci Üyeler
Kanada	Avusturalya
Çin	Avusturya
Danimarka	Belçika
Finlandiya	Mısır
Fransa	Norveç
Almanya	Polonya
İsrail	Portekiz
İtalya	Sırbistan
Japonya	Tayland
Güney Kore	
Hollanda	
İspanya	
İsveç	
İsviçre	
Birleşik Krallık	
ABD	

Tablo 3.4. IEC'nin çalışma grupları

No	Konu	Büro
1	Terminoloji	ABD
2	Yakıt Hücre Modülleri	Almanya
3	Sabit Yakıt Pili Enerji Santralleri-Güvenlik	ABD
4	Yakıt Pili Santrallerin Performansı	Japonya
5	Sabit Yakıt Pili Santrali-Kurulum	Almanya
6	Sevk ve yardımcı güç sistemleri için Yakıt Pili Sistemi	Almanya
7	Taşınabilir Yakıt Pili Aletleri – Güvenlik ve Performans gereksinimleri	Kanada
8	Mikro Yakıt Hücre Güç Sistemleri-Güvenlik	ABD
9	Mikro Yakıt Hücre Güç Sistemleri-Performans	Japonya
10	Mikro Yakıt Hücre Güç Sistemler -Değiştirilebilirlik	Japonya

3.3. Çin Standardizasyon Teknik Komiteleri

Çin standardizasyon teknik komiteleri, karayolu araçları (SAC/TC 114), yakıt pili ve akış bataryası (SAC/TC 342), yüksek basınçlı araç yakıt tankları (SAC/TC 31/SC 8) başlıkları altında çalışmalar yapmaktadır.

3.4. Standardizasyon Kuruluşları

Standardizasyon kuruluşları, hidrojenle güçlendirilmiş araçların sağlıklı ve kazasız bir şekilde kullanılması, içerisindeki ve dışarısındaki insanların can güvenliği ve sağlığı için temel güvenlik önlemlerini içeren çalışmaların standardize edilme işlemleri gerçekleştirirler.

3.5. Uluslararası Standardizasyon Kuruluşun Standartları

ISO'nun hidrojenle güçlendirilmiş araçlar ile alakalı geliştirdiği standardizasyon işlemi ile alakalı belirlediği standartlar;

1. ISO/TR 15916:2015: Hidrojen sistemlerinin güvenliği için temel hususlar
2. ISO 16110-1:2007: Yakıt işleme teknolojilerini kullanan hidrojen jeneratörleri- Güvenlik
3. ISO 23273:2013: Yakıt hücreli karayolu araçları -Güvenlik özellikleri - Sıkıştırılmış hidrojenle çalışan araçlar için hidrojen tehlikelerine karşı koruma
4. ISO/TR 11954:2008: Yakıt hücreli karayolu taşıtları-Maksimum hız ölçümü
5. ISO 23828:2013: Yakıt hücreli karayolu taşıtları-Enerji tüketimi ölçümü-Sıkıştırılmış hidrojenle çalışan araçlar.

3.6. IEC'nin Standartları

IEC'nin hidrojenle güçlendirilmiş araçlar ile alakalı geliştirdiği standardizasyon işlemi ile alakalı belirlediği standartlar;

1. IEC 62282-2-100:2020: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 2-100: Yakıt hücresi modülleri - Güvenlik
2. IEC 62282-3-100:2019: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 3-100: Sabit yakıt hücresi güç sistemleri - Güvenlik
3. IEC 62282-4-101:2014: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 4-101: Karayolu taşıtları ve yardımcı güç üniteleri (APU) dışındaki tahrik için yakıt hücresi güç sistemleri - Elektrikle çalışan endüstriyel kamyonların güvenliği
4. IEC 62282-5-100:2018: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 5-100: Taşınabilir yakıt hücresi güç sistemleri - Güvenlik
5. IEC 62282-6-100:2010: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 6-100: Mikro yakıt hücresi güç sistemleri - Güvenlik
6. IEC PAS 62282-6-150:2011: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 6-150: Mikro yakıt hücresi güç sistemleri - Güvenlik - Dolaylı PEM yakıt hücrelerinde suyla reaktif (UN Devision 4.3) bileşikler
7. IEC 62282-3-300:2012: Yakıt hücresi teknolojileri -Bölüm 3-300: Sabit yakıt hücresi güç sistemleri
8. IEC 62282-3-400:2016: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 3-400: Sabit yakıt hücresi güç sistemleri - Birleşik ısı ve güç çıkışına sahip küçük sabit yakıt hücresi güç sistemi

9. IEC 62282-6-300:2012: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 6-300: Mikro yakıt hücresi güç sistemleri - Yakıt kartuşu değiştirilmesi
10. IEC 62282-6-400:2019: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 6-400: Mikro yakıt hücresi güç sistemleri - Güç ve veri değiştirilmesi
11. IEC 62282-3-200:2015: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 3-200: Sabit yakıt hücresi güç sistemleri - Performans test yöntemleri
12. IEC 62282-3-201:2017: Yakıt pili teknolojileri - Bölüm 3-201: Sabit yakıt pili güç sistemleri - Küçük yakıt pili güç sistemleri için performans test yöntemleri
13. IEC 62282-4-102:2017: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 4-102: Endüstriyel elektrikli kamyonlar için yakıt hücresi güç sistemleri - Performans test yöntemleri
14. IEC 62282-6-200:2016: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 6-200: Mikro yakıt hücresi güç sistemleri - Performans test yöntemleri
15. IEC/TS 62282-7-1:2017: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 7-1: Test yöntemleri - Polimer elektrolit yakıt hücreleri (PEFC) için tek hücreli performans testleri
16. IEC/TS 62282-7-2:2014: Yakıt hücresi teknolojileri - Bölüm 7-2: Test yöntemleri - Katı oksit yakıt hücreleri (SOFC) için tek hücre ve yığın performans testleri

3.7. Çin Halk Cumhuriyeti Standardizasyon İdaresi (SAC)

SAC'IN hidrojenle güçlendirilmiş araçlar ile alakalı geliştirdiği standardizasyon işlemi ile alakalı belirlediği standartlar;

1. GB 4962-2008: Gaz halindeki hidrojen kullanımı için teknik güvenlik yönetmeliği
2. GB/T 23751.1-2009: Mikro yakıt hücreli güç sistemleri-Bölüm 1: Güvenlik
3. GB/T 24549-2009: Yakıt hücreli elektrikli araçlar-Güvenlik gereksinimleri
4. GB/T 27748.1-2017: Sabit yakıt hücresi güç sistemleri-Bölüm 1: Güvenlik
5. GB/T 30084-2013: Taşınabilir yakıt hücresi güç sistemi güvenliği
6. GB/T 31036-2014: Proton değişim membranlı yakıt hücresi yedek güç sistemi -Güvenlik
7. GB/T 31037.1-2014: Endüstriyel forklift uygulamaları için kullanılan yakıt hücresi güç sistemi-Bölüm 1: Güvenlik
8. GB/T 31139-2014: Mobil hidrojen yakıt ikmal tesisi için güvenlik teknik düzenlemeleri
9. GB/T 33983.1-2017: Doğrudan metanol yakıt hücresi sistemi - Bölüm 1: Güvenlik
10. GB/T 34539-2017: Hidrojen-oksijen jeneratörü için güvenlik gereksinimleri
11. GB/T 34544-2017: Küçük yakıt hücreli araçlar için yerleşik düşük basınçlı hidrojen depolama cihazları için güvenlik testi yöntemleri

12. GB/T 34583-2017: Hidrojen yakıt istasyonunda kullanılan hidrojen depolama cihazları için güvenlik teknik gereksinimleri
13. GB/T 34584-2017: Hidrojen yakıt ikmal istasyonu için güvenlik teknik düzenlemeleri
14. GB/T 36288-2018: Yakıt hücreli elektrikli araçlar - Yakıt hücresi yığınının güvenlik gereksinimi
15. GB/Z 34541-2017: Hidrojen araçlarının hidrojen yakıt ikmal tesisleri için güvenlik operasyon yönetimi yönetmeliği (Holladay, Hu, King ve Wang, 2009).

3.8. Hidrojen Depolanması ve Taşınması İle İlgili Düzenlemeler ve Standardizasyon İşlemleri

Hidrojen, gaz ve sıvı halde taşınabilir. Gaz haldeki hidrojen tüplü römorklarla taşınırken yüksek hacimde taşıma gerektiren durumlarda hidrojen sıvı olarak taşınır. Bu doğrultuda da hidrojenin sağlıklı bir şekilde depolanması ve taşınması için uluslararası veya ülkesel bazda faaliyet gösteren standardizasyon kuruluşları vardır. Bölgesel olarak faaliyet gösteren bu kuruluşlar;

- Amerikan Milli Standartlar Enstitüsü (ANSI)
- Sıkıştırılmış Gaz Birliği (CGA)
- Amerikan Makine Mühendisleri Topluluğu (ASME)

Avrupa'da:

- Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN)

Çin'de:

- Çin Halk Cumhuriyeti Standardizasyon İdaresi (SAC)

Japonya'da:

- Japon Endüstriyel Standartlar Komitesi (JISC)

Uluslararası alanda da faaliyet gösteren kuruluş, Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (ISO)'dur.

4. SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada hidrojen ile güçlendirilmiş taşıtların tabi olduğu standart ve güvenlik düzenlemeleri, uluslararası veya ülkesel bazda faaliyet gösteren standardizasyon kuruluşları tarafından ihtiyaç duyulan bazı teknik gereklilikler, deneyimlenen kazalar ve gerçekleşmesi olası olarak değerlendirilen kazalar ile belirlenmiştir. Zamanla da gelişen teknoloji ve ilerleyen bilimsel çalışmalar ile yeni standart ve düzenlemelerin geliştirilmesi yüksek olasılık ile göz önünde bulundurulmaktadır. Geliştirilen düzenlemeler ve standardize edilme işlemleri, bahse konu olan teknik komiteler ve standardizasyon kuruluşları tarafından kamuoyuna ilan edilerek dünyanın her yerinde hidrojen ile güçlendirilmiş taşıtların kullanımı, hidrojenin taşınması ve hidrojenin depolama konularında eş değer özelliklere sahip standartlar belirlenmiş olup, bu hususlarda da geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

KAYNAKÇA

- MacKay, D.J.C. (2009). Sustainable Energy- Without the Hot Air, UIT, Cambridge.
- Nissen, P.O., Poul La C. (2003). Polytesknisk Forlag.
- Otomotiv Bilim Ve Teknoloji Topluluğu (2003). Hidrojen Enerjisinin Araçlarda Yakıt Olarak Kullanılması. Ankara, <http://www.obitet.gazi.edu.tr>.
- Bose, P.K., Maji, D., (2009). An Experimental Investigation on Engine Performance and Emissions of a Single Cylinder, Int. J. Hydrogen Energy, 35, 4847-4854.
- Ball, M., Weeda, M. & Veziroğlu, N.T. (2016). Compendium of Hydrogen Energy: Hydrogen Use, Safety and the Hydrogen Economy (Woodhead Publishing Series in Energy), 1 St Edition Woodhead Press, Miami, FL, USA.
- Sarıca T., (1988). Hidrojenin Motorlara Yakıt Olarak Kullanılmasında Sağlanan Avantajlar, Uygulama Teknikleri, Karşılaşılan Problemler ve Geleceğe Yönelik Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özer Ü., (1991). Fosil Yakıtlar Yerine Solar Hidrojen, Yanma ve Hava Kirliliği Kontrolü, 1. Ulusal Yanma Sempozyumu, 27-51, Gazi Üni. , Ankara.
- International Organization for Standardization (ISO), <https://www.iso.org>
- U.S Department of Transportation, (2007). Guidelines for Use of Hydrogen Fuel In Commercial Vehicles Final Report, USA.
- Murphy Michael J., Ketola Norman H., Raj Phani K. (1995). Clean Air Program Summary of Assessment of the Safety, Health, Environmental and System Risks of Alternative Fuels, U.S. Department of Transportation, Federal Transit Agency, FTA-MA-90-7007-95-1, DOT-VNTSC-FTA-95-5.
- California Fuel Cell Partnership. Fuel Cell Cars. Available at: www.fuelcellpartnership.org/fuel-vehl_cars.html, Accessed 2003.
- Holladay J. D., Hu J., King D.L., Wang Y. (2009), An Overview of Hydrogen Technologies, Catalysis Today, 139 (17), 244-260.
- China Association of Automobile Manufactures. (2019). Report of fuel cell vehicle industry.
- Hsiung S. (2001). Hydrogen Fuel Cell Engines and Related Technologies, U.S. Department of Transportation, Federal Transit Agency, FTA-CAI- 26-7022-01.1

KONVEKTİF TİP BİR KURUTMA SİSTEMİNİN EKSERJİ ANALİZİ**Filiz ÖZGEN**Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ
ORCID: 0000-0003-2278-2093**Murat ERDEM**Fırat Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elazığ
ORCID: 0000-0003-0287-1881**Erman ÇELİK**Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ
ORCID: 0000-0002-4254-9611**Kübra Nur ÇELİK**Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ
ORCID: 0000-0001-6773-5720**ÖZET**

Kurutma, doğal ürünlerden veya endüstriyel malzemelerden nemi belirli bir nem içeriğine kadar uzaklaştırma işlemidir. Kurutma, insanoğlunun bildiği en eski gıda saklama yöntemlerinden biridir, bunlardan en çok kullanılan yöntem açık güneşte kurutmadır. Bu yöntem kurutulmuş ürünlerin kalitesine büyük etkisi olduğu için en önemli işlemdir, ancak bu tekniğin bazı dezavantajları vardır. Yağmur, rüzgar, toz, böcek gibi unsurlar kurutma işleminin kalitesini düşürmektedir. Aynı zamanda, kurutulacak olan ürün kirlenir ve düşük kalitede olabilir. Açık güneşte kurutmanın bu dezavantajlarını azaltmak için daha az maliyetli farklı yöntemler geliştirilebilir. Bu çalışmada konvektif kurutma sistemleri genel olarak araştırılmış ve sunulmuştur. Ayrıca kurulmuş bir deney düzeneğinde, kırmızıbiber üzerine kurutma havası hızının ve kurutma sıcaklığının etkileri deneysel olarak incelenmiş ve sistemin ekserji analizi yapılmıştır. Kurutma havası hızının ve sıcaklığının kurumaya etkisini incelemek amacıyla kırmızıbiber örneklerine kurutma havasının 25°C sıcaklığı ve % 10 bağıl neminde 1 m/s kurutma havası hızı için deneyler yapılmıştır. Kurutma sisteminin ekserji analizi yapılarak elde edilen sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur. Taze olarak toplanmış kırmızıbiber örneklerinin, belirlenen sıcaklık ve hız değerinde konvektif kurutucuda başarılı bir şekilde kurutulduğu gözlemlenmiştir. Meyvelerin yaş baza göre % 80 olan ilk nem içeriği, kurutma işlemi sonunda % 10'a ulaşmıştır. Tasarlanmış olan bu konvektif kurutucuda çalışmanın, ürünün parlaklık ve renk kalitesini koruduğu ve bu açıdan avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Ekserji, Konvektif tip kurutucu

EXERGY ANALYSIS OF A CONVECTIVE TYPE DRYING SYSTEM

ABSTRACT

Drying is the process of removing moisture from natural products or industrial materials to a certain moisture content. Drying is one of the oldest food preservation methods known to man, the most commonly used method being drying in the open sun. This method is the most important process as it has a great impact on the quality of dried products, but this technique has some disadvantages. Elements such as rain, wind, dust and insects reduce the quality of the drying process. At the same time, the product to be dried becomes contaminated and may be of poor quality. Different less costly methods can be developed to reduce these disadvantages of open sun drying. In this study, convective drying systems are generally researched and presented. Additionally, in an established experimental setup, the effects of drying air speed and drying temperature on red pepper were experimentally examined and the exergy analysis of the system was performed. In order to examine the effect of drying air speed and temperature on drying, experiments were carried out on red pepper samples at a drying air speed of 1 m/s at 25°C temperature and 10% relative humidity. The results obtained by performing an exergy analysis of the drying system are presented in graphics. It was observed that freshly collected red pepper samples were successfully dried in the convective dryer at the specified temperature and speed. The initial moisture content of the fruits, which was 80% on a wet basis, reached 10% at the end of the drying process. It has been determined that working in this designed convective dryer preserves the brightness and color quality of the product and is advantageous in this respect.

Keywords: Drying, Exergy, Convective type dryer.

1. GİRİŞ

Kurutma, doğal ürünlerden veya endüstriyel malzemelerden nemin belirli bir nem içeriğine kadar uzaklaştırma işlemidir ve aynı zamanda birinci sınıf ürün kalitesi, yüksek verim ve minimum işletme maliyetleri sağlar. Kurutma, tahıl endüstriyel üretiminde oldukça yoğun bir işlemdir. Literatüre göre kurutma işlemleri her yıl ulusal enerji kullanımının yaklaşık %10-25'ini tüketmektedir. Çevresel etki ve enerji üretmek için sınırlı miktarda doğal kaynak göz önüne alındığında, evrimsel ve devrim niteliğindeki teknolojik kurutma teknolojilerini ve süreçlerini keşfetmek büyük ekonomik değere ve sosyal öneme sahiptir (Li B., Li C., Huang, 2020). Kurutma, yiyecekleri korumanın en eski yöntemidir. Depolama sırasında nemin varlığı, gıdalarda bakteri üremesine neden olur. Aktif bileşenlerin yanı sıra, meyve, sebze ve yaprak gibi tüm taze tarım ürünleri esas olarak hem bağlı hem de bağlanmamış suyun yüksek bir yüzdesini içerir. Tarımsal ürün, aktif besinler üzerinde zararlı bir etki olmadan ve nemi mümkün olan en fazla ölçüde uzaklaştırılarak kurutulursa, günlerce güvenle korunabilir. Dehidrasyon işlemi sırasında sıvı suyun sıyırılması,

istenmeyen biyokimyasal reaksiyonların meydana gelmemesini sağlamalıdır. Uygun kontrollü kurutma ile kurutulmuş gıdalar da besinlerin yanı sıra renk ve koku da tutulabilir. Yapraklar, sebzeler ve meyveler etkili bir şekilde kurutulursa, ürünler mevsim dışı olduklarında bile insanlar için erişilebilir hale getirilebilir (Babu, Kumaresan, Raj, Velraj, 2018). Kurutma işlemi meyve ve sebzelerin su içeriğinin yüzde 80-95'ten 10-20'ye düşürülmesi ve raf ömrünün uzatılmasıdır. Ancak, bazı niteliksel özellikleri, tadı, görünümü, rengi ve besin değeri mümkün olduğu kadar korunmalı ve pişirmek üzere su eklendiğinde belli miktarlarda su alabilmelidir (Zhang, 2019).

Konvektif tip kurutma sistemlerinde ürün kurutulması ile ilgili literatürde oldukça fazla çalışma mevcuttur. Örneğin, kayısı (Toğrul ve Pehlivan, 2003), muz (Nimmol, Devahastin, Swasdisevi, Soponronnarit, 2007), elma (Sacilik ve Elicin, 2006), patates (Kavak Akpınar, Midilli, Bicer 2003), soğan (Arslan ve Ozcan, 2010), patlıcan (Brasiello, Iannone, Adiletta, De Pasquale, Russo, Di Matteo, 2017), armut (Proietti, Adiletta, Russo, Buonocore, Mannina, Crescitelli, Capitani, 2018), kızılcık (Özgen, 2015), kivi (Özgen ve Çelik, 2018) yapay kurutucularda kurutulan sebze ve meyvelerden sadece birkaçıdır ve kurutma analizleri yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada 70-150 °C' de mantarların kuruma davranışları incelenerek, matematiksel modellemesi yapılmıştır. Kuruma hızı ve sıcaklık değerleri arttıkça kuruma süresinin azaldığını tespit ederek sonuçları grafikler halinde sunmuşlardır (Junka ve Rattanamechaikul, 2021). Muz dilimlerinin ısı kullanılarak matematiksel modellenmesi ve performans analizi bir kurutma sisteminde gerçekleştirilmiştir. Muz dilimleri farklı sıcaklıklarda kurutulmuş, sıcaklık ve dilim kalınlığı arttıkça kuruma süresinin arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca kuruma kinetiğini açıklamak için farklı kurutma modelleri uygulanmıştır (Tunckal ve Doymaz, 2020). Kurutma koşullarının tatlı patatesin kurutma davranışı üzerindeki etkileri bir kurutma kabini içinde incelenmiştir. Farklı kalınlıktaki patateslerin kurutma davranışı, 50-90°C hava sıcaklıkları ve 1,5-5,5 m/s hava hızları için test edilerek sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur (Singh ve Pandey, 2012). Yapılan bir çalışmada büzülme etkilerini hesaba katan bir matematiksel model kullanarak 50, 60 ve 70 °C'de patlıcanın silindirik numunelerindeki su içeriği test edilmiştir (Brasiello, 2017). Benzer şekilde üç farklı kestane çeşidinin izotermal koşullar altında 70, 80 ve 90 °C'de kuruma davranışlarının gerçekleştirildiği bir çalışma da literatürde mevcuttur (Guine ve Fernandes, 2006).

Bu çalışmada farklı bölgelerde yetiştirilen kırmızıbiberlerin kuruma özellikleri konvektif tip kurutucuda kurularak incelenmiştir. Sistemin ekserji analizi yapılmış ve sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur.

2. TEORİK ANALİZ

2.1. Termodinamiğin 1. Kanun Analizi

Termodinamiğin 1. Kanunu enerjinin korunumu ilkesine dayanır. Kurutma işlemlerinde giren ve çıkan kütleler eşittir.

$$\dot{m}_{dai} = \dot{m}_{dao} \quad (2.1)$$

Bu denklemde, \dot{m}_{dai} ve \dot{m}_{dao} sırasıyla kurutucudaki giriş ve çıkış akışlarının kütleli akış hızlarını temsil eder. Denklem (2.1) detaylı olarak aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\dot{m}_{wi} + \dot{m}_{mp} = \dot{m}_{wo} \quad \text{ve} \quad \dot{m}_{daiwi} + \dot{m}_{mp} = \dot{m}_{daiwo} \quad (2.2)$$

Bu denklemde, \dot{m}_{mp} , ürünün neminin kütle akışını temsil eder ve \dot{m}_{wi} ve \dot{m}_{wo} , kütle akışını gösterir. Sırasıyla giriş ve çıkış hava akışlarının nem oranları w_i ve w_o için özgül nemi temsil eder. Denklem (2.3)' de en genel haliyle enerji dengesi verilmiştir.

$$Q - \dot{W} = \dot{m}_{dao} h_o + \dot{V} O_2 - \dot{m}_{dai} (h_i + V_i O_2) \quad (2.3)$$

Bu denklemde h entalpiyi gösterir; v , hava hızı; Q , ısı; \dot{W} , işi ifade eder. Kurutma işlemi için kullanılan havanın bağıl nemi Denklem (2.4)'den bulunabilir.

$$\phi = \omega P / (0.622 + \omega) P_{sat}@T \quad (2.4)$$

Fanın kinetik enerjisi hariç tüm kurutma sürecinde potansiyel ve kinetik enerji göz ardı edilebilir. Kurutma havasının entalpisinin hesaplanmasında, enerji ve sistem için ekserji aşağıdaki gibidir;

$$h = c_p d a T + w h_{sat}@T \quad (2.5)$$

Bu çalışmada fan çıkış entalpisini hesaplamak için aşağıdaki denklem kullanılmıştır; (Erick 2021).

$$h_{fo} = (W_f - V_{fo} O_2 * 1000) (1/\dot{m}_{da}) + h_{fi} \quad (2.6)$$

h_{fi} ve h_{fo} sırasıyla fanın girişindeki ve çıkışındaki kurutma havası için entalpileri karakterize eder. W_f , fan enerjisi, V_{fo} , fan çıkışındaki kurutma havasının hızı ve \dot{m}_{da} , hava kütle akış hızıdır.

Bir konveksiyon ısı kaynağı olarak, kazandan elde edilen faydalı enerji Denklem (2.7)' de verilmiştir.

$$Q_u = \dot{m}_{da} c_p d a (T_{ho} - T_{hi}) \quad (2.7)$$

Burada T_{ho} ve T_{hi} sırasıyla ısıtma bölümündeki çıkış ve giriş hava akışlarının sıcaklıklarıdır. Kurutmada odası, kurutma havasının nem ve sıcaklıklarına göre giriş koşulları belirlenmiştir. Kurutma havası, giriş koşulları dikkate alınarak kütleli debi hesaplanmıştır. Çıkışın özgül nemi kurutma odasındaki akış, Denklem (2.8) kullanılarak belirlenir.

$$w_{pbo} = w_{pbi} + m_w p_{mda} \quad (2.8)$$

Bu denklemde \dot{m}_{wp} , çıkarılan nemi kütleli akış hızını gösterirken, w_{pbi} ve w_{pbo} spesifik değeri temsil eder. Denklem (2.9) kurutma odasındaki nemlendirme işlemi için tüketilen ısıyı hesaplamak için kullanılır.

$$Q_{pb} = m \dot{a} (h_{pbi} - h_{pbo}) \quad (2.9)$$

2.2. Termodinamiğin İkinci Kanun Analizi

Termal sistemler genellikle termodinamiğin ikinci yasası kullanılarak analiz edilir. Bir sistemde ekserji, çeşitli noktalardaki mevcut enerjinin ölçümü olarak dikkate alınabilir. Ekserji, sistemin içinde kaybolabilecek kalite veya enerji derecesinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Herhangi bir yolla bir ısı sistemine giren enerjinin bir kısmının Enerji kaynaklarının yüzdesi tersinmezlik nedeniyle sistemde kaybolur. Bir termal sistemdeki kullanılabilir enerji veya kayıp enerji ve dolayısıyla sistemin verimliliği, ikinci yasa analizi kullanılarak belirlenebilir. Bu çalışma için enerji tüketimi denklem 2.10 ile hesaplanabilir (Erdem, Kamışlı, Varol, Öztop, 2021).

$$\text{Exergy} = u - u - T_s - s + P \dot{V} - v + v + 22gJ + z - z + g_c J + c_c - N_c + E_i A_i F_i 3T_4 - T_4 - 4TT_3 + \dots \quad (2.10)$$

Denklem (2.10)' da ekserji değerlendirmesi sırasında yerçekimi ve momentum terimleri genellikle göz ardı edilir. Bu durumda denklem aşağıdaki gibi sadeleştirilebilir.

$$\text{Exergy} = c_p (T - T) - T \ln \frac{T}{T} \quad (2.11)$$

Denklem (2.11) giriş ve çıkış için ekserjilerin hesaplanmasında kullanılabilir.

$$\text{Ex}_L = \text{Ex}_i - \text{Ex}_o = c_p \dot{a} (T_{dci} - T_{dco}) - T \ln \frac{T_{dci}}{T_{dco}} \quad (2.12)$$

Kurutma bölmesindeki giriş hava akışı için ekserji aşağıdaki denklemden belirlenir:

$$\text{Ex}_{dci} = \text{Ex}_{pbi} = c_p \dot{a} (T_{dci} - T) - T \ln \frac{T_{dci}}{T} \quad (2.13)$$

Kurutma odasındaki çıkış hava akışı için ekserji aşağıdaki denklemden elde edilir:

$$\text{Ex}_{dco} = \text{Ex}_{pbo} = c_p \dot{a} (T_{dco} - T) - T \ln \frac{T_{dco}}{T} \quad (2.14)$$

Ekserji verimliliği, ürünün ekserjisinin kurutma işlemindeki giriş akışına oranı olarak tanımlanabilir.

$$\text{Exergy Efficiency} = \frac{\text{Exergy in flow} - \text{Exergy loss}}{\text{Exergy in flow}} \quad (2.15)$$

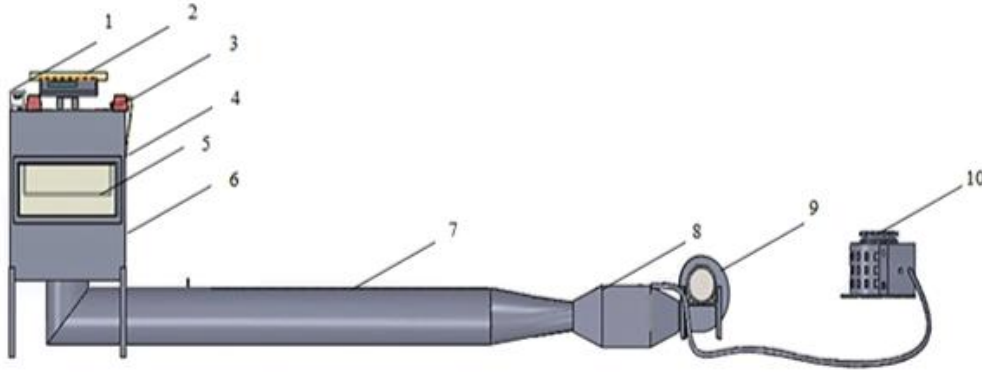
Bölme işlemi yapıldığında Denklem (2.15) aşağıdaki gibi olur;

$$\text{Ex} = 1 - \frac{\text{Ex}_L}{\text{Ex}_i} \quad \text{ve} \quad \text{Ex} = \frac{\text{Ex}_o}{\text{Ex}_i} \quad (2.16)$$

3. DENEYSEL KURULUM VE ÖLÇÜM ANALİZİ

Mevcut çalışma için kurutucu sistemi Şekil 3.1 'de gösterilmektedir. Şekilde görülebileceği gibi, 375 W elektrikli fan, kurutma odası, ısıtıcı direnci ve bazı değişkenleri ölçmek için bazı aletler gibi sıcaklık, ağırlık vb.

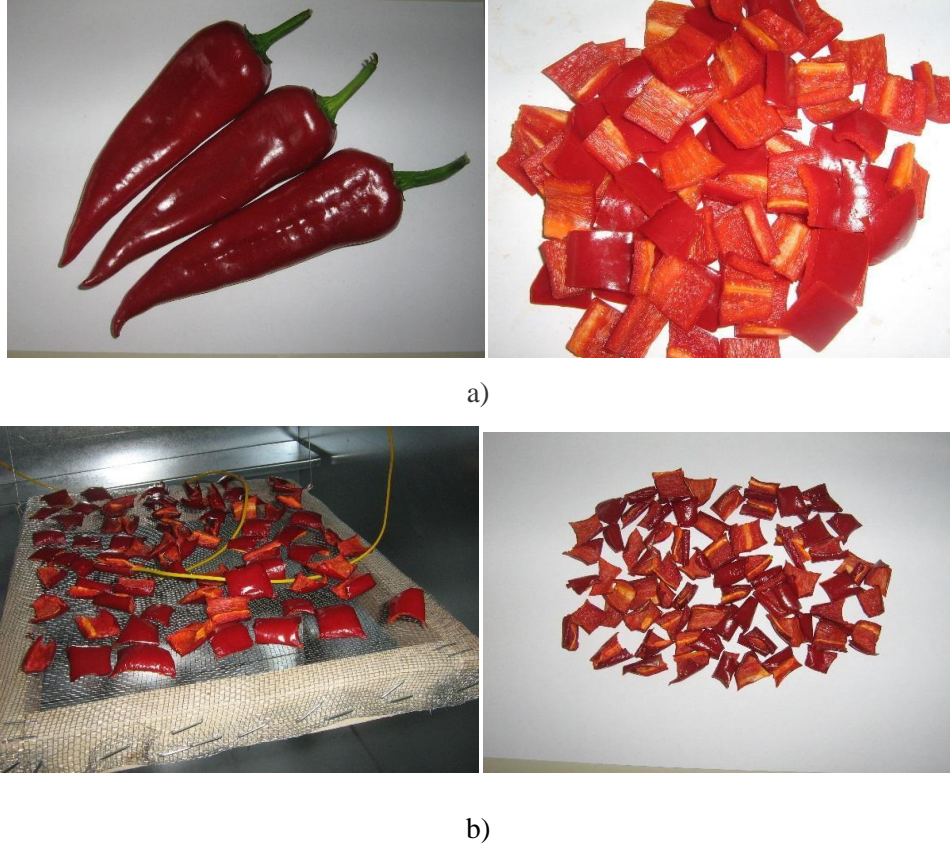
bu kurutucunun ana parçalarıdır. Isıtma sistemi elektrikli ısıtıcıdan oluşmaktadır.



Şekil 3.1 Konvektif kurutucunun şematik montajı (1. Nem ölçümü, 2. Dijital denge, 3. Termometre-Anemometre, 4. Kurutma havası çıkışı, 5. Kurutma tepsisi, 6. Kurutma odası, 7. Hava akış kanalı, 8. Isıtma sistemi, 9. Hayran, 10. Variac).

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi deneysel düzenek, fan, ısıtıcı, kurutma kabini, hava akış kanalı, hava giriş ve çıkış kanalları, nemölçer, ürünün kütle kaybını ölçmek için 0,1 Hassasiyetinde 0-6100 g ölçüm aralığına sahip dijital teraziden oluşmaktadır. Terazi üzerine kırmızıbiber örnekleri yerleştirilerek ürünün kütle kaybı okunmuştur. Kurutma odası dikdörtgen prizma şeklinde olup, 3 mm kalınlığındaki sacdan imal edilmiştir. Kabinin alt kısmında 120 mm çapında bir delik açılarak hava akış kanalı ile bağlantısı yapılmıştır. Akış kanalından gelen sıcak hava alttan ürün ile temas ettirilmiştir. Kurutma odasının alt tarafında hava akış kanalı mevcuttur. Bu kanal, 30 mm kalınlığında cam yünü kullanılarak yalıtılmış ve üst kısmı da alüminyum bant ile kaplanmıştır. T tipi termokupul yardımıyla, ölçüm aletleri kullanılarak ürün sıcaklığı ve kabin çıkış sıcaklığı okunmuştur. Hava akış hızı 0,537 kW gücüne sahip radyal bir fan yardımıyla kontrol edilmiştir. Isıtma sistemi 2000 W gücüne sahip tellerden oluşmuştur ve kurutma için gerekli olan kurutma havası sıcaklığı varyak yardımıyla sabit hale getirilmiştir. Kurutma hava hızı, ölçüm Aralığı 0.15-3 m/s olan anemometre yardımıyla belirlenmiştir. Kırmızıbiber örnekleri, terazi ile bağlantılı olan tepsinin üzerine yerleştirilerek, kütle kaybı 15 dakika aralıklarla kaydedilmiştir.

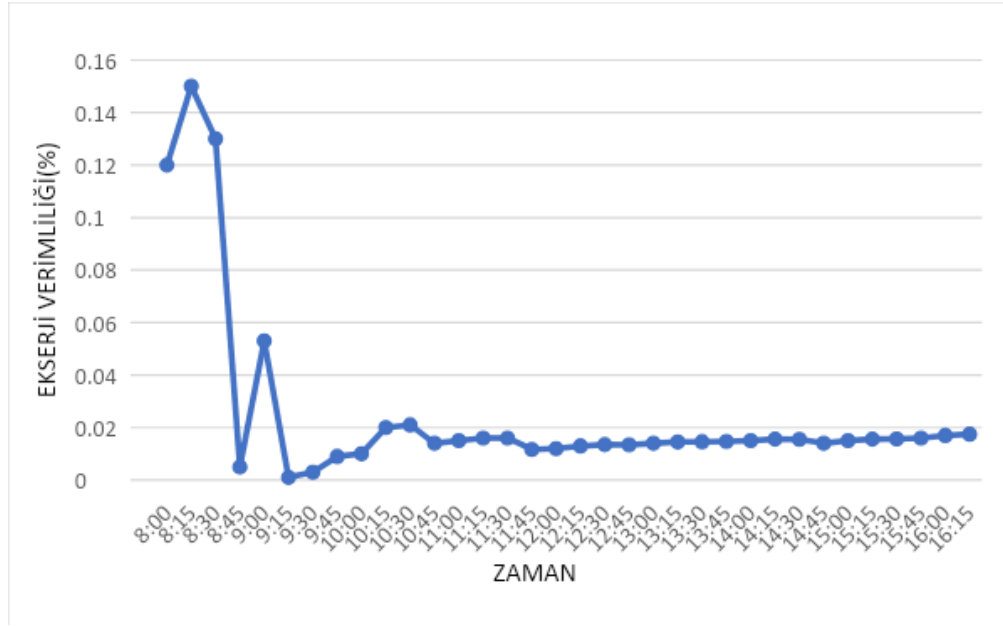
Kırmızı biberin kurutulmasında kurutma havası hızının ve sıcaklığının kurumaya etkisinin incelendiği deneyler, 25° C sıcaklıkta ve % 10 bağıl nemdeki havanın 1.0 m/s hızı için yapılmıştır. Kurutucunun kararlı hale gelebilmesi için, kurutma işlemine başlamadan 1 saat önce düzenek çalıştırılmıştır. Deneyde taze toplanmış kırmızıbiberler kullanılmıştır. Ortam sıcaklığında 3 saat bekletdikten sonra, numuneler musluk suyu ile yıkanıp bir bıçak yardımıyla dilimlenmiştir. Daha sonra 142 g yaş kırmızıbiber kurutma tepsisi üzerine koyulmuştur. (Erdem, Aydın, Özgen, 2023). Deney sırasında kullanılan kırmızıbiberlerin farklı görünümleri Şekil 3.2’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Deneyde kullanılan kırmızı biberin görünümü

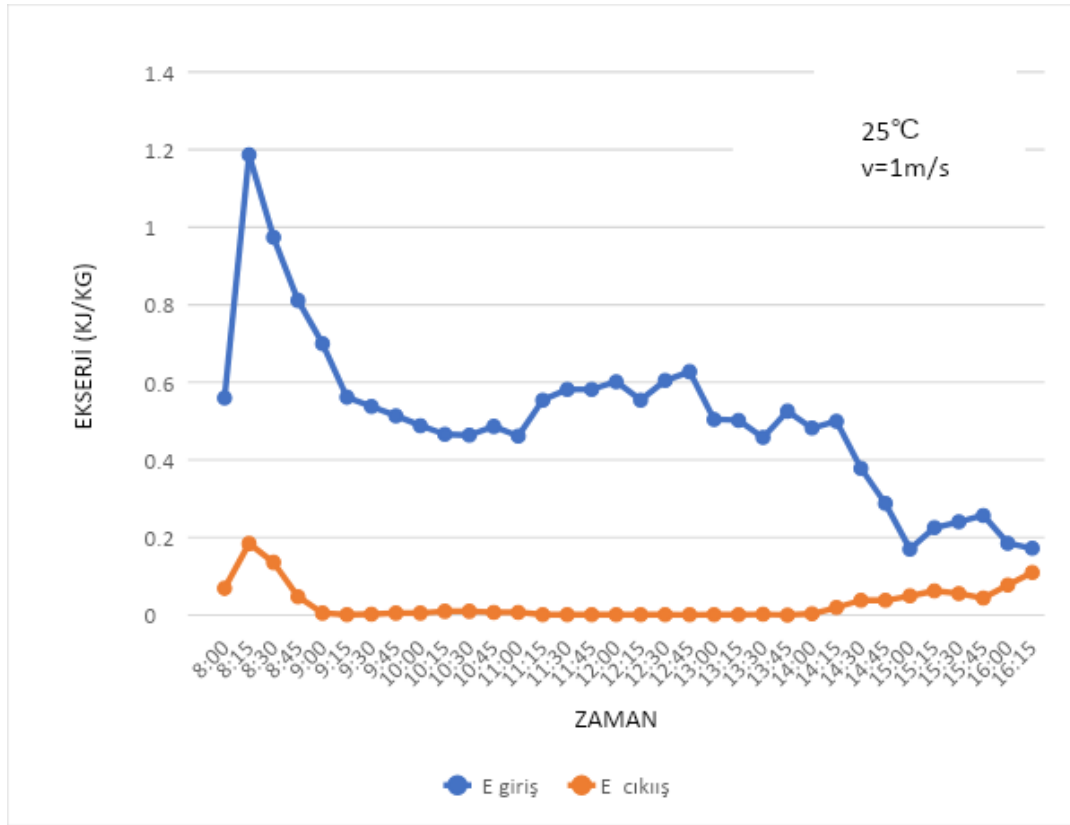
4.BULGULAR VE TARTIŞMA

Kırmızıbiber, 1 m/s' lik sabit giriş havası hızında ve sabit ortam sıcaklığında (25°C) kurutulmuştur. İnce tabaka kesit alanlı bir tepsi kurutucuda kurutma yaklaşımı kullanarak enerji ve ekserji analizlerini gerçekleştirmek için optimum koşulları belirlenmiştir. Bu çalışmada, büyüklükleri enerji tüketimi ve ekserji kayıpları, giriş akışı ve çıkış akışının ekserjisi ve ekserjinin verimliliği kuruma süresine bağlı olarak hesaplanmıştır. Şekil 4.1'de 25 °C kurutma havası sıcaklığı ve kurutma havasının sabit hızında (1m/s) kuruma süresi ile ekserji verimliliği arasındaki değişimler görülmektedir. Isıtıcı tarafından enerji kullanımının büyük miktarda nem içeriği nedeniyle kurutma işleminin ilk aşamalarında daha büyük ve daha büyük hale gelir numunelerden, ancak düşük nem nedeniyle kuruma süresinin artmasıyla hızlı bir şekilde kurutmanın sonunda azaldığı görülmektedir.



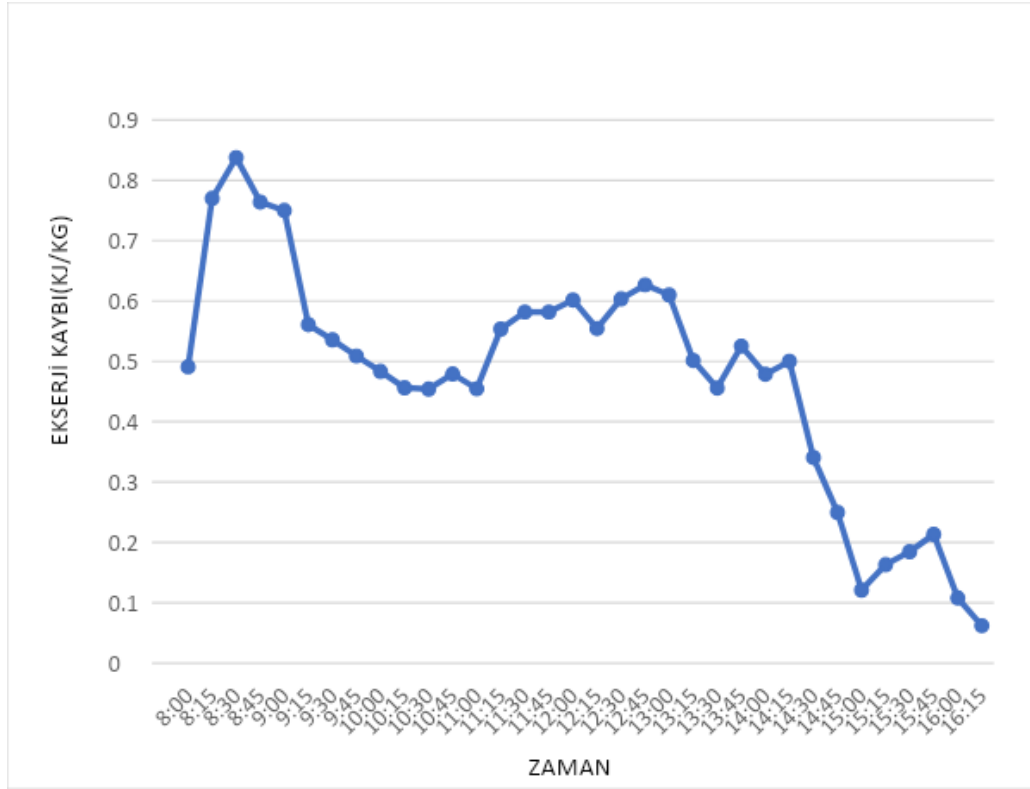
Şekil 4.1. Ekserji verimliliği

Çeşitli giriş sıcaklıkları için kuruma süresinin bir fonksiyonu olarak giriş ve çıkış ekserjisindeki değişiklikler ($T = 25^{\circ}\text{C}$, giriş havasının sabit bir hızında ($V = 1\text{ m / s}$)) Şekil 4.2.'de gösterilmiştir. Ortam havası 20°C ve 25°C kurutma hava sıcaklıkları için sıcaklıklar (T_{∞}) $24,9^{\circ}\text{C}$, $24,8^{\circ}\text{C}$, 25°C ve $25,2^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Ortam ve giriş sıcaklıklarını dikkate alınarak, giriş ve çıkış için ekserji değerleri hesaplanmıştır. Ekserji giriş ve çıkış değerlerinin zamana bağlı değişimleri şekilde görülmektedir.



Şekil 4.2. Ekserji giriş ve çıkış değerlerinin değişimi

Ekserji kurutma havası sıcaklığının artmasıyla giriş ve çıkış akışları artar ve en düşük enerji kayıpları gerçekleşir. Deneyler sırasında, bazen voltaj nedeniyle giriş sıcaklığında dalgalanmalar olabilir. Bununla birlikte, bu ihmal edilebilir dalgalanma göz ardı edilmiş ve giriş sıcaklıkları hesaplamalarda sabitlenmiştir. Şekil 4.3’ de çeşitli giriş değerleri için kuruma süresinin bir fonksiyonu olarak ekserji kayıplarındaki değişiklikler görülmektedir (1m/s sabit hızda ve $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta). Şekilde görüldüğü gibi, giriş havası sıcaklığı daha büyük ekserji kayıplarına neden olmuştur.



Şekil 4.3. Ekserji kaybı

Şekil 4.3. en düşük ekserji kayıplarının en düşük kurutma havasında meydana geldiğine işaret etmektedir, sıcaklık ve en büyük ekserji kayıpları, kurutma sırasında en yüksek kurutma sıcaklığında meydana gelir. Şekil 4.3'de görüldüğü gibi ekserji verimliliği kuruma süresi ile artmaktadır.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada literatürde var olan kurutma sistemlerinden farklı konvektif tip bir kurutma sistemi tasarlanmıştır. Bu kurutma sistemi meyve ve sebzelerin kurutulması için uygundur. Tasarlanmış olan bu konvektif tip kurutma sisteminde, 25 °C sıcaklık ve 1 m/s için kırmızıbiber örnekleri kurutulmuş ve kurutma durumları incelenmiştir. Kırmızıbiber örneklerinin kurutma yaklaşımı kullanılarak enerji ve ekserji analizi kurutucuda kurutulması yapılarak incelenmiştir. Kurutma sıcaklıklarının etkileri, yani kurutma işleminde sabit hava hızındaki giriş havası sıcaklığı, termodinamiğin birinci ve ikinci yasası kullanılarak incelenmiştir. Yapılan deneyler, kurulmuş olan bu deney düzeneğinin, farklı meyve ve sebzelerin kurutulmasında da kullanılabileceğini göstermiştir.

KAYNAKÇA

Li B., Li C., Huang J., Li C., (2020). Exergoeconomic analysis of corn drying in a novel industrial drying system, Entropy, 22(6), 689.
 Babu A. K., Kumaresan G., Raj V. A. A., Velraj R., (2018). Review of leaf drying: Mechanism and influencing parameters, drying methods, nutrient preservation, and mathematical models, Renewable and Sustainable

Energy Reviews, 90, 536-556. Zhang X. L., Zhong C. S., Mujumdar A. S., Yang X. H., Deng L. Z., Wang J. and Xiao H. W., (2019). Cold plasma pretreatment enhances drying kinetics and quality attributes of chili pepper (*Capsicum annuum* L.), *Journal of Food Engineering*, 241, 51-57. Togrul I.T., Pehlivan D., (2003). Modelling of drying kinetics of single apricot, *Journal of Food Engineering*, 58, 23-32.

Nimmol C., Devahastin S., Swasdisevi T., Soponronnarit S., (2007). Drying and heat transfer behavior of banana undergoing combined low-pressure superheated steam and far-infrared radiation drying, *Applied Thermal Engineering*, 27, 2483-2494.

Sacilik K., Elicin A.K., (2006). The thin layer drying characteristics of organic apple slices, *Journal of Food Engineering*, 73, 281-289.

Kavak Akpınar E., Midilli A., Bicer Y., (2003). Single layer drying behavior of potato slices in a convective cyclone dryer and mathematical modelling, *Energy Conversion and Management*, 44, 1689-1705.

Arslan D., Ozcan M.M., (2010). Study the effect of sun, oven and microwave drying on quality of onion slices, *LWT – Food Science and Technology*, 43, 1121-1127.

Brasiello A., Iannone G., Adiletta G., De Pasquale S., Russo P., Di Matteo M., (2017). Mathematical model for dehydration and shrinkage: Prediction of eggplant's MRI spatial profiles, *Journal of Food Engineering*, 203, 1-5.

Proietti N., Adiletta G., Russo P., Buonocore R., Mannina L., Crescitelli A., Capitani D., (2018). Evolution of physicochemical properties of pear during drying by conventional techniques, portable-NMR, and modeling, *Journal of Food Engineering*, 230, 82-98.

Ozgen F., (2015). Experimental investigation of drying characteristics of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.), *Heat Mass Transfer*, 51, 343-352.

Ozgen F. and Celik N., (2018). Evaluation of design parameters on drying of kiwi fruit. *Applied Sciences*, 9(1), 10.

Junka N., Rattanamechaiskul C., (2021). Mathematical modelling to control fungal growth in paddy dried using fluidisation. *Biosystems Engineering*, 204, 312-325.

Tunckal C., Doymaz İ., (2020). Performance analysis and mathematical modelling of banana slices in a heat pump drying system, *Renewable Energy*, 150, 918-923.

Singh N. J., Pandey R.K., (2012). Convective air drying characteristics of sweet potato cube (*Ipomoea batatas* L.), *Food and Bioprocess Technology*, 90, 317-322.

Guine R.P.F., Fernandes R.M.C., (2006). Analysis of the drying kinetics of chestnuts, *Journal of Food Engineering*, 76, 460-467.

Erick César LV., Ana Lilia CM., Octavio GV., Orlando SS., Niño Alfredo D., (2021). Energy and exergy analyses of a mixed mode solar dryer of pear slices (*Pyrus communis* L), *Energy*, 220: 119740.

Erdem M., Kanişlı F., Varol Y., Öztop H., (2021). Energy and Exergy Analysis of Drying Behavior for a Fish, *Turkish Journal of Science and Technology*, 16(1), 85-95.

Erdem M., Aydın M., Özgen F., (2023). Mathematical Modelings for the Thin-Layer Drying of Red Pepper Slices, *Pioneer and Contemporary Studies in Engineering*, 383-407.

BİLİMSEL MAKİNE ÖĞRENİMİ VE GÜÇ SİSTEMLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Ali AJDER

Yıldız Teknik Üniversitesi,
ORCID: 0000-0001-9411-4452

Prof. Dr. Selim AY

Yıldız Teknik Üniversitesi,
ORCID: 0000-0003-0312-9507

ÖZET

Son dönemde yapılan yapay zekâ araştırmaları içinde özellikle Bilimsel Makine Öğrenimi dikkat çekmektedir. Bu alan, bilimsel verilerin analizi ile süreçleri otomatikleştirecek gelişmiş hesaplama teknolojileri geliştirerek insan yeteneklerini artırmayı hedeflemektedir. Bilimsel Makine Öğrenimi, veri analizi, tahmin modelleri, algoritmalar ve yüksek performanslı hesaplama platformları ile bilimsel keşiflerin sınırlarını zorlamaktadır. Bilimsel hesaplama teknikleri ve makine öğrenimi birleşimi, akademide yeni metodolojiler- araştırma yöntemleri sunmanın yanı sıra, küresel ölçekte ekonomik ve toplumsal gelişmeler için yenilikçi çözümler üretme potansiyeli taşımaktadır.

Bu çalışma, özellikle mühendislik alanında, bilimsel hesaplama teknikleri ile makine öğrenimi teknolojilerinin entegrasyonunu ve bu entegrasyonun getirdiği yenilikleri incelemektedir. Bilimsel makine öğrenimi tekniklerinin bilimsel hesaplama ve simülasyonlardaki etkinliğini ve verimliliğini artırma potansiyeli, alt sistem modellemesi ve iteratif çözümlerdeki uygulamaları tartışılmaktadır. Bilimsel Makine Öğrenimi ile model doğruluğu, yorumlanabilirliği ve genelleştirilebilirliği iyileştirilerek, modellerin ihtiyaç duyduğu veri miktarı azaltır ve eğitim süreçleri hızlandırılır. Hem gözetimli hem de gözetimsiz makine öğrenimi yaklaşımları içinde, alan bilgisinin sentetik veri üretimi ve takviyeli öğrenme gibi alanlarda potansiyeli yüksektir. Ayrıca, bu çalışmada Yapay Sinir Ağları ve Fizik Bilgilendirmeli Sinir Ağları genel hatlarıyla karşılaştırılmıştır. Fizik Bilgilendirmeli Sinir Ağları, fiziksel denklemleri eğitim sürecine entegre ederek, özellikle enerji sistemleri gibi kritik sektörlerde, az veriyle daha doğru tahminler elde edilmesini sağlar. Bu yaklaşım, geleneksel makine öğrenmesi metodlarının sınırlılıklarını aşarak, daha şeffaf ve güvenilir uygulamaları beraberinde getirmektedir. Bilimsel makine öğreniminin, özellikle enerji sistemleri gibi kritik operasyonlarda makine öğrenmesinin rolünü genişletme potansiyelini göstermekte ve bu alandaki gelişmelerin, modellerin doğruluğunu artırarak, verimliliği yükselterek ve güç sistemlerinin daha güvenilir işletilmesini sağlayacağını vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: bilimsel makine öğrenimi, enerji sistemleri, fizik bilgilendirmeli sinir ağları, veri analizi ve simülasyon, yapay zekâ

1. GİRİŞ

Temel bilimler ve mühendislik alanlarında yapay zekâ teknolojilerinin uygulanması son yıllarda giderek daha da yaygınlaşmaktadır. Karmaşık veri analizi algoritmalarının gelişimi ve uygulanması, bilimsel araçlar,

hesaplama süreçleri ve çeşitli yollarla üretilen büyük miktarda veri, yüksek performanslı hesaplamadaki ilerlemelerin yanı sıra endüstri, akademi ve araştırma çevrelerinde geliştirilen yeni metodolojiler gibi çeşitli faktörlerin bir araya gelmesi Bilimsel Makine Öğrenmesine (Scientific Machine Learning- SciML) olan ilgiyi artırmaktadır.

Bu yeni metodoloji literatürdeki farklı çalışmalarda farklı terimler kullanılarak isimlendirilmektedir, ancak bu çalışma kapsamında Bilimsel Makine Öğrenimi kısaca SciML terimi kullanılacaktır (Baker et al., 2019). Bu yeni çalışma alanına veya alt disiplinlerine atıfta bulunmak için yaygın olarak kullanılan diğer terimler evrensel diferansiyel denklemler (Rackauckas et al., 2020), fiziksel olarak bilgilendirilmiş sinir ağları (Raissi et al., 2019), fizikle bilgilendirilmiş makine öğrenimi (Karniadakis et al., 2021), teori rehberliğinde veri bilimi (Karpatne et al., 2017) ve fizik tabanlı derin öğrenmedir (Thuerey et al., 2021). ‘Bilimsel Makine Öğrenimi’ adından da anlaşılacağı üzere, ‘bilimsel’ ve ‘makine öğrenimi’ olmak üzere iki ayrı terimin birleşiminden oluşmaktadır. Makine öğrenimi, insan beyninin çalışmasını taklit etmeye yönelik veri ve algoritmaların kullanılmasına odaklanan bir yapay zeka ve/ veya bilgisayar bilimi dalıdır. Makine öğrenimi kendine özgü algoritmalarıyla, büyük verilerdeki örüntüleri bulmak için istatistikten yararlanmaktadır. Sayılar, kelimeler, görüntüler, tıklamalar, gibi dijital olarak saklanabilen her şey makine öğrenimi algoritmasını beslemek için kullanılmaktadır (Hao, 2018). Buradaki ‘bilimsel’ terimi ise fizik yasalarını temel alan modellemeyi ifade etmektedir (Iwema, 2023). Fiziksel sistemlerin modellenmesi yüzlerce yıldır yapılmaktadır. SciML, sinir ağlarının eğitime yardımcı olmak için bu ön fiziksel bilgileri kullanmasına olanak tanıyarak onları daha verimli hale getirmektedir. Bu sayede modellerin daha iyi eğitilerek alınan sonuçların daha doğru hale getirilmesi için daha az veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda, modellerin eğitilmesinde yapay sinir ağlarına sadece bilgi sağlanmadığı aynı zamanda verilerin karşılaması gereken fiziksel modele göre verilerin çözüm uzayının sınırlandırıldığı unutulmamalıdır.

Fizik bilgisine dayalı makine öğrenimi söz konusu olduğunda bu sınırlandırma/ kısıtlama anahtar bir kavramdır. Girdi rastgele veri noktaları değil, fizik yasalarını veya denklemlerini zaten bildiğimiz fiziksel sürecin bir parçasıdır.

Sonuçta, geleneksel makine öğrenimi, kesin özellikleri bilinmeyen ve dolayısıyla açıkça programlanamayan büyük veri kümelerindeki örüntüleri, sinyalleri veya yapıları otonom olarak tespit etmek için algoritmaların eğitilmesini gerektirir. Algoritmanın tahmin yeteneği modelin kazandığı bir beceridir, fakat modellerin katman sayıları artıkça farklı problemlere genellenebilirlik azalmaktadır. Bu çalışmada SciML’nin bilim ve mühendislik alanındaki uygulamalarına katkısı tartışılarak, makine öğreniminin analitik ve tahmine dayalı yeteneklerini geliştirme ve bunlardan yararlanma potansiyeli açıklanacaktır.

2. YAPAY SİNİR AĞLARI

2.1 Yapay Sinir Ağlarının Çalışma Prensipleri

Yapay zeka (Artificial Intelligence- AI) alanındaki Makine Öğrenimi (Machine Learning- ML) araçlarının bir alt kümesi olan Sinir Ağları (Neural Network- NN), herhangi bir fonksiyona yakınsama problemlerinin çözümlerinde sıklıkla kullanılmaktadırlar. Farklı girdiler alarak ve farklı katman yapıları sayesinde değişik problemlere uyarlanabilirler ve güç sistemi operasyonları da dahil olmak üzere çok sayıda alanda uygulanmaktadırlar (Alzubaidi et al., 2021).

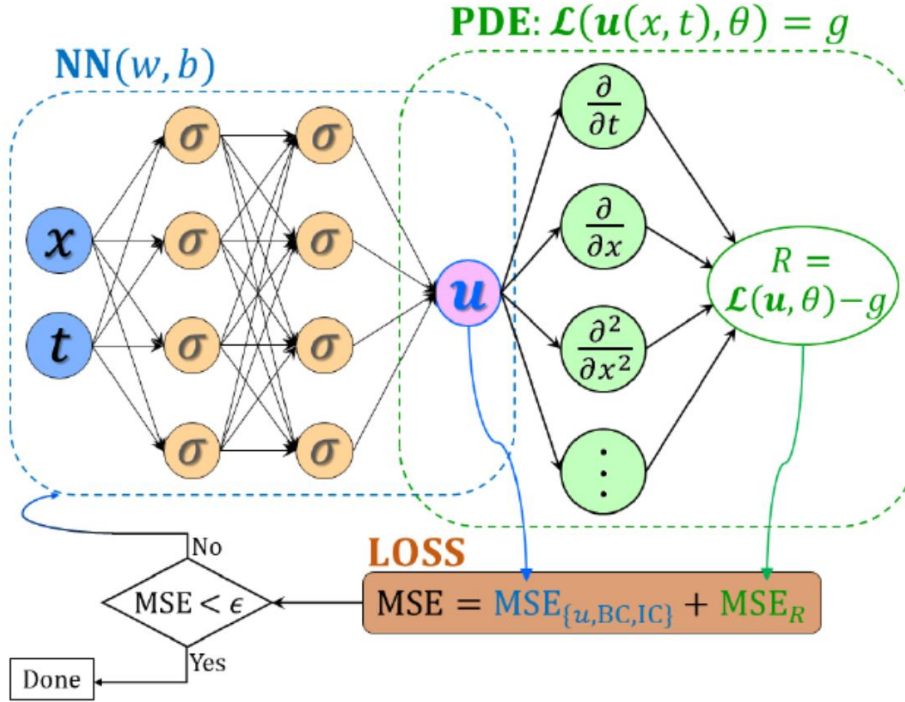
Sinir ağları, çoklu nöron katmanlardan oluşan organize bir mimariye sahiptirler. Bir ağdaki her nöron, ilişkili ağırlıklara sahip bağlantı elemanları aracılığıyla diğerlerine bağlanmaktadır. Bu ağırlıklar, sinir ağının eğitim süreci sırasında, beklenen sonuca kıyasla ağın çıktısındaki hatayı minimize etmek için ayarlanır. Sinir ağları, uygulama alanlarına göre genel olarak sınıflandırma ve regresyon problemlerinin çözümlerinde kullanılmaktadırlar (Huang et al., 2012). Sınıflandırma ağları, örneğin bir güç sisteminin çalışma noktasının kesintiye yol açıp açmayacağını belirlemek gibi ayrık bir çıktı gerektiren uygulamalarda kullanılır. Regresyon ağları ise örneğin talep tahmini veya yenilenebilir enerji kaynaklarının güç çıkışını tahmin etmek gibi sürekli bir çıktı gerektiren uygulamalarda kullanılır. Her katmandaki nöronlar doğrusal fonksiyonlar aracılığıyla önceki ve sonraki katmanlardaki nöronlara bağlanır. Bu bağlantılar, her bir nöron içindeki doğrusal olmayan aktivasyon fonksiyonlarından geçirmektedir. Bu doğrusal olmayan özellik, sinir ağlarının karmaşık ve bazen açıklanamayan doğrusal olmayan süreçleri modellemesini sağlamaktadır. Bir sinir ağının eğitim süreci iteratif bir optimizasyon algoritmasıdır. Ağın çıktısı ile istenen gerçek çıktı arasındaki tutarsızlığı azaltmak için nöronlar arasındaki bağlantıların ağırlıkları yeniden ayarlanmaktadır. Bu süreç, hem gerçek ölçümleri hem de simülasyon sonuçlarını içeren bir eğitim veri setinin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Sinir ağı, bu veri seti aracılığıyla girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi öğrenir ve eğitimden sonra, ağın performansı ayrı bir test veri kümesi kullanılarak değerlendirilir (Huang et al., 2017).

Özetle, sinir ağları, güç sistemleri de dahil olmak üzere çeşitli alanlarda karmaşık görevleri yerine getirebilen oldukça güçlü yapay zeka araçlarıdır. Farklı problem tipleri için eğitim yoluyla öğrenme ve uyum sağlama kapasiteleri önemli yetenekleridir. Sonuç olarak hem sınıflandırma hem de regresyon problemlerinin çözümü için uygundur. Sinir ağı eğitim metodolojilerindeki gelişmeler, güvenlik açısından kritik alanlarda güvenilirliklerini ve uygulanabilirliklerini artırmaktadır (Carlini & Wagner, 2017).

2.2 Fizik Bilgisine Sahip Sinir Ağları

Yapay sinir ağı metodolojilerindeki son gelişmeler, fizik bilgisi sinir ağları gibi yöntemleri ortaya çıkarmıştır. Bu yöntemler, belirli çözüm uzayında modelin eğitilmesini sağladığından doğruluk açısından performans garantisi sağlamaktadırlar ve güç sistemi operasyonları gibi kritik uygulamalarda sinir ağlarının güvenilirliğini ve şeffaflığını artırmaktadırlar. Aslında fiziksel olarak bilgilendirilmiş sinir ağları, fiziksel yasaları/ denklemleri eğitim sürecine entegre ederek fiziksel gerçeklere uygun ve daha az eğitim verisi gerektiren modelleri mümkün kılmaktadırlar.

PINN, PDE'ler tarafından yönetilen fiziksel problemlerin çözülmesi için denklemlerin yapısına bakılmaksızın formülasyonları birleştirebilir ve süreci genelleştirebilir. Şekil 1, PINN yaklaşımının yapısını grafiksel olarak açıklamaktadır (Meng et al., 2020; Raissi et al., 2019).



Şekil 1. PINN yaklaşımının genel yapısı

Fizik Bilgili Sinir Ağları (PINNs), özellikle güç sistemleri açısından makine öğrenimi alanında yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Bu ağlar, fiziksel denklemleri doğrudan sinir ağı eğitim sürecine dahil ederek, doğrusal olmayan kısmi diferansiyel denklemleri içeren hem ileri yayılım (forward propagation) hem de geri yayılım (backward propagation) problemlerini çözmeye farklı metotlar kullanan sağlam bir temel sunmaktadırlar (Chiu et al., 2022; He et al., 2022).

PINNs'ler eğitim sürecinde, eğitim ilerledikçe sinir ağı çıktısını fiziksel modelle daha yakından ilişkilendirme yeteneğine sahiptirler. Başlangıçta, sinir ağının çıktısı fiziksel modelle ters düşebilir, ancak eğitim süreci boyunca kademeli olarak daha iyi uyum sağlayarak sonunda fiziksel modelle tam olarak örtüşür. Bu süreç, sinir ağının parametrelerini ayarlamasına olanak tanır ve böylece tahmin edilen eğrinin türevleri sistemin diferansiyel denklemlerinin sonuçları ile uyumlu olacaktır. Sonuç olarak, PINNs geleneksel sinir ağı yaklaşımlarına kıyasla önemli ölçüde daha az eğitim verisi gerektirirken çok daha iyi tahminler elde edilecektir.

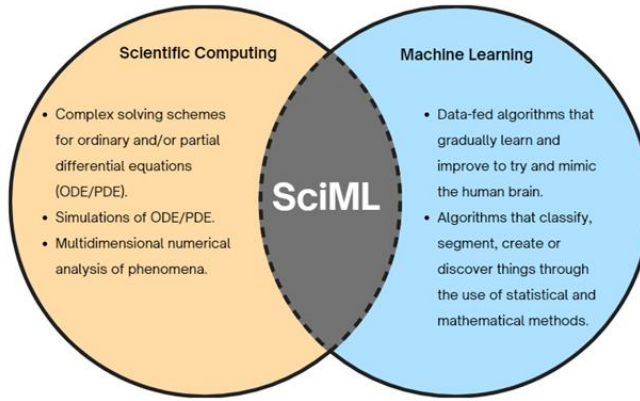
PINNs metodunun en önemli faydalarından biri, güç sistemlerindeki fiziksel modellerin onlarca yıllık gelişimini sinir ağı eğitimine entegre etmeyi mümkün hale getirmesidir. Bu entegrasyon, daha az veri gereksinimi ile daha iyi performans sağlayacaktır. Örneğin, güç sistemi frekansının bozucu bir etki altındaki değişimini belirleme

işlemine ele alalım. Bu amaçla kullanılan geleneksel modeller genellikle sistem değişikliklerini ifade etmek için diferansiyel denklemler kullanılarak tanımlanmaktadır. Bu denklemleri bir PINNs eğitime dahil ederek şebekenin frekansı gibi sistem durumundaki değişiklikleri daha doğru ve verimli bir şekilde izlemeyi öğrenmektedir. Ayrıca, PINNs şebeke işletmecileri ve diğer kullanıcılarla güven tesis edilmesinde etkili olabilir. Geleneksel makine öğrenimi araçlarının 'kara kutu' algısından uzaklaşarak makine öğrenimine daha şeffaf bir yaklaşım sağlarlar. PINNs, sinir ağının yeniden eğitim yoluyla zayıf performans gösterdiği alanları belirlemek ve iyileştirmek için sistematik yaklaşımlar geliştirmeye de yardımcı olabilir. Bu yöntem aynı zamanda sinir ağı tahminlerinin tüm girdi bölgesi boyunca kısıtlamaları dikkate alacağını garanti ederek en kötü durum senaryoları sunar ve böylece uygulamalara olan güveni artırır.

Özetle, Fizik Bilgili Sinir Ağları, güç sistemleri için makine öğrenimi alanında önemli bir potansiyel vadetmektedir. Fiziksel yasaları ve denklemleri eğitim sürecine doğrudan dahil ederek, gelişmiş tahmin doğruluğu sunarlar ve sistemin verimliliğini ve güvenilirliğini artırma potansiyeline sahiptirler. Dolayısıyla enerji sistemlerindeki güvenlik açısından kritik operasyonlar için çok farklı problemlere uygulanabilirler.

3. BİLİMSEL ALAN BİLGİSİNİN MAKİNE ÖĞRENİMİNE DAHİL EDİLMESİ

Bilimsel alan bilgisinin makine öğrenimine entegrasyonu ile Makine Öğrenimi modellerinin performansını önemli ölçüde iyileştirecektir. Bu tür bilimsel bilgiler, özellikle fizik yasaları, fiziksel simetriler ve korunum yasaları gibi alanlardan gelmektedir. SciML kapsamı Şekil 2'de görselleştirilmiştir. Bu bilgilerin modellere dahil edilmesi, daha az veriyle daha hızlı ve doğru tahminler yapılmasını sağlayacaktır.



Şekil 2. Bilimsel Makine Öğrenimi kapsamı

PINNs, sadece gözetimli ve gözetimsiz öğrenme için değil, aynı zamanda sentetik veri oluşturma ve takviyeli öğrenme gibi alanlarda da kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, daha az etiketli veriyle daha karmaşık durumların modellenmesine olanak tanımaktadır (Haghighat et al., 2020).

Özellikle, gözetimsiz makine öğreniminde özellik seçimi çok kritiktir, dolayısıyla SciML modellerinin temsil gücü yüksek, yorumlanabilir ve genelleştirilebilir olması önemlidir. Gözetimli makine öğrenimi bağlamında ise, alan bilgisinin entegrasyonu, kısıtlamaların ve eğitim amaç fonksiyonlarının modifikasyonu yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bu süreçte, belirsiz veya eksik alan bilgilerinin entegrasyonu önemli bir zorluk olarak ön plana çıkmaktadır.

Alan bilgisinin eğitim sürecine entegrasyonunu kolaylaştıracak yeni modelleme dilleri ve yapılarının geliştirilmesi bundan sonraki sürecin hızlandırılması açısından oldukça önemlidir.

Son olarak geleneksel bilimsel hesaplamaların makine öğrenimi (ML) ile entegrasyonu modelleme ve simülasyon çalışmalarında performansı ve verimi artırma potansiyeline sahiptir. Bu entegrasyon özellikle 'Hardware in loop' çözümlerinde her bir zaman adımında veya yinelemeli bir çözücüdeki her bir iterasyonda hesaplamaları içeren modelleme için önemli avantajlar sunmaktadır (Zheng et al., 2023).

4. SONUÇ

Yapay sinir ağları teknolojilerindeki, özellikle de yapay sinir ağı doğrulanması ve fizik bilgisine sahip yapay sinir ağlarındaki ilerlemeler, makine öğrenimi araçlarının artık kara kutular olarak algılanmadığı bir geleceğe doğru ilerlememizi sağlayacaktır. Bunun yerine, enerji sistemleri gibi kritik operasyonlarda güvenilen varlıklar olacaklardır. Bu geçiş, şebeke işletmecileri, kamu hizmetleri ve diğer potansiyel kullanıcılarla güven oluşturmak ve çok daha az veriye ihtiyaç duyarken şebeke performansını artırmak için çok önemlidir.

Bu yöntemlerin yapay sinir ağının zayıf performans gösterdiği bölgeleri tespit etmek için sistematik yaklaşımlar geliştirmeye yardımcı olabileceği ve yeniden eğitim yoluyla hedeflenen iyileştirmelere izin verebileceği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, makine öğrenimi araçlarının kumanda odaları gibi kritik alanlarda tamamen benimsenmesinden önce atılması gereken birçok adım olduğu da kabul edilmektedir. Bu, çok büyük yapay sinir ağlarına ve güç şebekelerine uygulanabilecek ölçeklenebilir algoritmaların geliştirilmesini de içeriyor. Ayrıca, bu gelişmiş makine öğrenimi araçlarının etkin bir şekilde entegre edilebilmesi için güç sistemi operasyonları ve diğer kullanıcı alanlarındaki uzmanlığın da gelişmesi gerekmektedir.

Temelde, yapay sinir ağı teknolojisindeki bu gelişmeler, kritik altyapılarda, özellikle de güç sistemlerinde makine öğreniminin daha güvenilir ve şeffaf bir şekilde uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Bu ilerleme, bu sistemlerin güvenli ve verimli çalışması için gerekli olan gelişmiş performans ve güvenilirlik sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A. J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaría, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M., & Farhan, L. (2021). Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data* 2021 8:1, 8(1), 1–74. <https://doi.org/10.1186/S40537-021-00444-8>
- Baker, N., Alexander, F., Bremer, T., Hagberg, A., Kevrekidis, Y., Najm, H., Parashar, M., Patra, A., Sethian, J., Wild, S., Willcox, K., & Lee, S. (2019). Workshop Report on Basic Research Needs for Scientific Machine Learning: Core Technologies for Artificial Intelligence. <https://doi.org/10.2172/1478744>

- Carlini, N., & Wagner, D. (2017). Towards Evaluating the Robustness of Neural Networks. *Proceedings - IEEE Symposium on Security and Privacy*, 39–57. <https://doi.org/10.1109/SP.2017.49>
- Chiu, P. H., Wong, J. C., Ooi, C., Dao, M. H., & Ong, Y. S. (2022). CAN-PINN: A fast physics-informed neural network based on coupled-automatic-numerical differentiation method. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 395, 114909. <https://doi.org/10.1016/J.CMA.2022.114909>
- Haghighat, E., Raissi, M., Moure, A., Gomez, H., & Juanes, R. (2020). A deep learning framework for solution and discovery in solid mechanics. <https://arxiv.org/abs/2003.02751v2>
- Hao, K. (2018). What is machine learning? | MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2018/11/17/103781/what-is-machine-learning-we-drew-you-another-flowchart/>
- He, D., Li, S., Shi, W., Gao, X., Zhang, J., Bian, J., Wang, L., & Liu, T. Y. (2022). Learning Physics-Informed Neural Networks without Stacked Back-propagation. *Proceedings of Machine Learning Research*, 206, 3034–3047. <https://arxiv.org/abs/2202.09340v2>
- Huang, G. Bin, Zhou, H., Ding, X., & Zhang, R. (2012). Extreme learning machine for regression and multiclass classification. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, 42(2), 513–529. <https://doi.org/10.1109/TSMCB.2011.2168604>
- Huang, G., Liu, Z., Van Der Maaten, L., & Weinberger, K. Q. (2017). Densely connected convolutional networks. *Proceedings - 30th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2017, 2017-January*, 2261–2269. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.243>
- Iwema, J. (2023). Scientific Machine Learning. <https://sciml.wur.nl/reviews/sciml/sciml.html>
- Karniadakis, G. E., Kevrekidis, I. G., Lu, L., Perdikaris, P., Wang, S., & Yang, L. (2021). Physics-informed machine learning. *Nature Reviews Physics* 2021 3:6, 3(6), 422–440. <https://doi.org/10.1038/s42254-021-00314-5>
- Karpatne, A., Atluri, G., Faghmous, J. H., Steinbach, M., Banerjee, A., Ganguly, A., Shekhar, S., Samatova, N., & Kumar, V. (2017). Theory-guided data science: A new paradigm for scientific discovery from data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 29(10), 2318–2331. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2720168>
- Meng, X., Li, Z., Zhang, D., & Karniadakis, G. E. (2020). PPINN: Parareal physics-informed neural network for time-dependent PDEs. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 370. <https://doi.org/10.1016/j.cma.2020.113250>
- Rackauckas, C., Ma, Y., Martensen, J., Warner, C., Zubov, K., Supekar, R., Skinner, D., Ramadhan, A., & Edelman, A. (2020). Universal Differential Equations for Scientific Machine Learning. <https://arxiv.org/abs/2001.04385v4>
- Raissi, M., Perdikaris, P., & Karniadakis, G. E. (2019). Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations. *Journal of Computational Physics*, 378, 686–707. <https://doi.org/10.1016/j.jcp.2018.10.045>
- Thurey, N., Holl, P., Mueller, M., Schnell, P., Trost, F., & Um, K. (2021). Physics-based Deep Learning. <https://arxiv.org/abs/2109.05237v3>
- Zheng, Y., Hu, C., Wang, X., & Wu, Z. (2023). Physics-informed recurrent neural network modeling for predictive control of nonlinear processes. *Journal of Process Control*, 128, 103005. <https://doi.org/10.1016/J.PROCONT.2023.103005>

ENERJİ İLETİM SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİNDEKİ DEPREM İVMESİ DEĞERLERİNİN ARTIRILMASININ EKONOMİK YÖNDEN ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Ali AJDER

Yıldız Teknik Üniversitesi,

ORCID: 0000-0001-9411-4452

Prof. Dr. Selim AY

Yıldız Teknik Üniversitesi,

ORCID: 0000-0003-0312-9507

ÖZET

Türkiye pek çok diri fay hatlarının yer aldığı ve tarihsel süreçte yıkıcı depremlerin yaşandığı bir coğrafyada yer almaktadır. Deprem yol açtığı hasar; depremin aletsel büyüklüğü, odak derinliği, uzaklığı, fayın geometrisi, zeminin yapısı, deprem sırasında etkilenen yapının geoteknik özellikleri ve deprem ivmesi gibi bir dizi faktöre bağlıdır. Deprem dalgalarının hızlarının zamana karşı davranışını, başka deyişle zeminin sarsılma derecesini ortaya koyan en önemli parametrelerden birinin “deprem ivmesi” olduğu açıktır. Türkiye enerji iletim sisteminde kullanılan primer elektrik malzemelerine (transformatörler, reaktörler, buşingler, kesiciler, ayırıcılar, parafudrlar, ölçü transformatörleri vb.) ait teknik şartnamelerde sismik yeterlilik düzeyleri, başka deyişle “yatay ve düşey ivme” değerleri özellikle belirtilmiştir. Ülkemizde Şubat 2023’te meydana gelen, başta Kahramanmaraş, Hatay olmak üzere çevre illeri etkileyen yıkıcı depremlerden sonra Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) söz konusu ivme değerlerinin bir kat artırılması ve yeni düzenlemenin 15.04.2024 tarihinden itibaren uygulanması yönünde karar almıştır. İlgili teknik şartnamelerdeki ivme değerleri bu tarihten itibaren revize edilecektir. Primer elektrik malzemelerinde deprem ivmesinin daha yüksek öngörülmesi bu malzemelerin üretimi sırasında mekanik/statik yönden daha fazla güçlendirme yapılmasını gerektireceği için, 2024 yılından itibaren bu malzemelerin birim fiyatlarında/maliyetlerinde reel artışların olması kaçınılmazdır. Primer elektrik malzemelerinin daha yüksek ivme öngörüsünden kaynaklanacak birim fiyat artışları enerji iletim sisteminin TL/km (veya TL/MW) yapım maliyetini de artırmış olacaktır. Teknik şartnamelerdeki ivme artışından doğacak yıllık maliyet artışları ortaya konulmuştur. 2023 yılı baz yıl ve 2024 yılı cari yıl kabul edilerek, primer elektrik malzemelerinde ivme artışından kaynaklanacak fiyat artışları endeks sayıları ile ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem ivmesi, Endeks sayıları, Paranın zaman değeri, Yıllık maliyet

1. GİRİŞ

Aktif fay hatlarının bulunduğu ülkemizde depremlerin yıkıcı etkisini en aza indirmek için, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik ve Türkiye Deprem Tehlike Haritası titizlikle uygulanmaktadır. Enerji iletim sistemlerinin/elemanlarının tasarımı sırasında da sismik aktivite mutlaka göz önünde bulundurulmaktadır.

Transformatör merkezlerinin sismik etki dikkate alınarak tasarlanmasına ait uluslararası standartlar IEC 62271-207 (IEC, 2012) ve IEEE Std. 693 (IEEE, 2018)'dir. Elektrik Şebeke Yönetmeliği (EPDK, 2014) "Ek 4 Ortam Koşulları ve Sistem Bilgileri" uyarınca, malzemeler, aksi belirtilmedikçe şu servis koşullarında çalıştırılacaktır: Yatay ivme 0.5g (toprak seviyesinde) ve Düşey ivme 0.25g.

Deprem ivmesi, deprem dalgalarının oluştuğu anda hızlarının zamana karşı davranışını, başka deyişle deprem karşısında zeminin sarsılma miktarını gösterir. İvme ne kadar büyükse yüzeydeki sarsıntı ve buna bağlı olarak hasar da o derece büyük olacaktır. Türkiye enerji iletim sisteminde kullanılan primer elektrik malzemelerine ait teknik şartnamelerde "çevresel koşullar-yer sarsıntısı" başlığı altında yatay ivme 0.5g ve düşey ivme 0.25g olarak belirlenmiştir. Söz konusu teknik şartnamelerin bir bölümü şunlardır (TEİAŞ, 2023):

- TEİAŞ 400-164 kV 250 MVA Ototransformatör Teknik Şartnamesi
- TEİAŞ 420 kV Üç fazlı Şönt Reaktör Teknik Şartnamesi
- Güç Transformatorü (400 kV-OG, 154 kV-OG) Teknik Şartnamesi
- GİS Güç Transformatorü (154 kV OG) Teknik Şartnamesi
- Genleşme Depolu Yardımcı Servis Güç Transformatorü (OG/AG) Teknik Şartnamesi
- 170 kV ve 420 kV Gerilimli Mesnet İzolatörler Teknik Şartnamesi
- 170 kV Ayırıcı ve Toprak Bıçağı Teknik Şartnamesi
- 420 kV Ayırıcı ve Toprak Bıçağı Teknik Şartnamesi
- 170 kV ve 420 kV Seramik İzolatörlü Akım Transformatorleri Teknik Şartnamesi
- 170 kV ve 420 kV Kompozit Silikon İzolatörler Teknik Şartnamesi
- 170 kV Kesici Teknik Şartnamesi
- 420 kV Kesici Teknik Şartnamesi
- 170 kV Şönt Kapasitör Bankları Teknik Şartnamesi
- 170 kV Ayarlı Şönt Reaktör Teknik Şartnamesi
- Nötr Topraklama Direnci Teknik Şartnamesi
- Topraklama Transformatorü Teknik Şartnamesi
- 170 kV Üç Fazlı Şönt Reaktörler Teknik Şartnamesi

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), Şubat 2023'de Kahramanmaraş, Hatay ve çevre illeri etkileyen yıkıcı depremler sonrasında yapılan çalışmaların sonunda 28.09.2023 tarihinde Türkiye elektrik iletim sisteminde kullanılacak primer elektrik malzemelerinin deprem/sismik yeterlilik düzeylerinin artırılmasına karar vermiştir. Bu kapsamda

- Yatay ivme değerinin 0.5g'den 1 g'ye,
- Düşey ivme değerinin 0.4g'den 0.8g'ye

yükseltilmesi ve 15.04.2024 tarihinden itibaren uygulanması kararı alınmıştır.

İlgili teknik şartnameler 15.04.2024 tarihinden itibaren yürürlüğe girecek şekilde revize edilerek ayrı ayrı yayımlanacaktır.

Primer elektrik malzemelerinin teknik şartnamelerinde sismik yeterlilik seviyesinin artırılması ek fiyat (maliyet) artışına yol açacaktır. Bu çalışmada 2023 yılı baz alınarak 2024 yılındaki yıllık maliyet artışları endeks sayıları yardımıyla formüle edilmiş ve paranın zaman değeri dikkate alınarak ekonomik analiz ortaya konulmuştur.

2. DEPREM İVMESİ

Deprem hesabında ivme atalet kuvvetinin büyüklüğünü belirlemektedir. Bir yapıda oluşan atalet kuvveti bulunurken deprem ivmesinin değeri gerekir. Bu ivmeyi yer ivmesi ile karıştırmamak gerekir. Deprem ivmesi, deprem sonucu zeminde oluşan ivmedir, bu ivme yer ivmesine eşit değildir. 0.05g ve 0.005g arasındaki deprem ivmeleri pek hissedilmezken, 0.1g ve üzeri ivme değerlerinde yıkıcı hasarlar oluşabilmektedir.

Maksimum deprem ivmesi (PGA-Peak Ground Acceleration) için, Gal birimi kullanılır. Yerçekimi ivmesi, SI birim sisteminde $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ve CGS birim sisteminde Gal (cm/s^2)'dir ($1 \text{ g} = 981 \text{ Gal}$). Örneğin Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş depreminde PGA 664 Gal olarak ölçülmüştür; bunun anlamı deprem ivmesinin yer ivmesinin 664/981 katı olduğu, yani 0.68g değerinde olduğudur.

Depremlerin yıkıcı etkisi (şiddeti) “Değiştirilmiş Mercalli ölçeği (MMI-Modified Mercalli Intensity)” ile ortaya konulur. Bu ölçekte depremin yıkıcı etkileri Romen rakamları (I, II,...X, XI, XII) ile sınıflandırılmıştır. Örneğin I→ hemen hemen hiç hissedilmeyen depremi ifade ederken, XII→Bütün binaları yerle bir eden, nesnelere havada uçuran depremi ifade eder.

Çeşitli araştırmacıların MMI ve PGA arasında elde ettikleri ampirik bağıntılar şunlardır (Linkimer, 2008):

$$\text{Trifunac-Brady: } \text{MMI} = 3.33 \log(\text{PGA}) - 0.47 \quad ; \quad (\text{IV} < \text{MMI} < \text{X} \text{ için}) \quad (1)$$

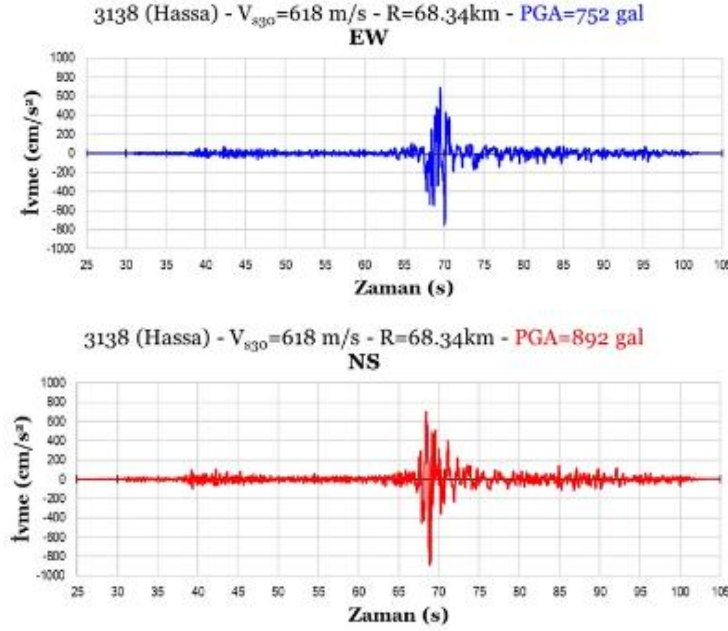
$$\text{Muphy-O'Brien: } \text{MMI} = 2.86 \log(\text{PGA}) + 1.24 \quad ; \quad (\text{IV} < \text{MMI} > \text{X} \text{ için}) \quad (2.a)$$

$$\text{MMI} = 4.00 \log(\text{PGA}) - 1.00 \quad ; \quad (\text{IV} < \text{MMI} < \text{VIII} \text{ için}) \quad (2.b)$$

$$\text{Wald ve diğerleri: } \text{MMI} = 2.20 \log(\text{PGA}) + 1.0 \quad ; \quad (\text{MMI} < \text{V} \text{ için}) \quad (3.a)$$

$$\text{MMI} = 3.66 \log(\text{PGA}) - 1.66 \quad ; \quad (\text{V} < \text{MMI} < \text{VIII} \text{ için}) \quad (3.b)$$

PGA ile depremin yıkıcı etkisi arasında pozitif korelasyonun olduğu görülmektedir. Enerji iletim sisteminde kullanılan primer elektrik malzemelerinde PGA'nın daha yüksek değerlerde seçilmesi bu malzemelerin sismik yönden güvenilirliği artırıcı rol oynayacaktır.



Şekil 2.1 6 Şubat 2023 Hatay-Hassa depreminin ivme kayıtları (Kaynak: AFAD)

3. DEPREM İVMESİNİN ARTIRILMASINDAN KAYNAKLANAN EK MALİYETİN HESAPLANMASI

3.1 Endeks Sayıları

Endeks sayıları mikroekonomik ve makroekonomik analizlerde sıkça kullanılır. Çünkü farklı birim ve miktarlardaki ürünlerden oluşan mal ve hizmet sepetindeki baz yıl ve cari yıl arasındaki fiyat değişimleri ancak endeks kavramı kullanılarak ölçülebilir. Her mal ve hizmetin günlük yaşamdaki kullanım oranı (ağırlığı, weight), başka deyişle önem derecesi farklıdır. Bu nedenle enflasyon ölçümlerinde “fiyat endeksleri” kullanılır. Enflasyonu ölçmek için seçilecek mal ve hizmet sepetindeki fiyatların ölçülmesi gerekir. Bunun için öncelikle sepetteki ürünlerin sayısı, türleri (gıda, ulaşım, giyim, vb.) ve sepet içindeki ağırlıkları (payları) belirlenir; bu amaçla anketlerden yararlanır. Bir baz yıl seçilir, baz yıldaki fiyatlar (p_0 'lar) ile cari yıldaki fiyatlar (p_1 'ler) sepetteki ürün ağırlıkları da dikkate alınarak oranlanır.

Baz yıl “0” indisi ile ve cari yıl “1” indisi ile gösterilerek fiyat endeksleri şöyle hesaplanır

(Ay, 2021; Balk, 2008; Ralph, O'Neill ve Winton, 2015):

$$\text{Laspeyres fiyat endeksi} = \frac{\sum p_1 \times q_0}{\sum p_0 \times q_0} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Paasche fiyat endeksi} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{Fisher endeksi} = \sqrt{\text{Laspeyres endeksi} \times \text{Paasche endeksi}} \quad (6)$$

$$\text{Bowley endeksi} = \frac{\text{Laspeyres endeksi} + \text{Paasche endeksi}}{2} \quad (7)$$

$$\text{Edgeworth-Marshall endeksi} = \frac{\sum p_1 \times q_0 + \sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_0 + \sum p_0 \times q_1} \times 100 \quad (8)$$

$$\text{Walsh endeksi} = \frac{\sum (p_1 \sqrt{q_0 \times q_1})}{\sum (p_0 \sqrt{q_0 \times q_1})} \times 100 \quad (9)$$

$$\text{Drobisch endeksi} = \frac{\sum p_1 \times \sqrt{q_0 \times q_1}}{\sum p_0 \times \sqrt{q_0 \times q_1}} \times 100 \quad (10)$$

$$\text{Değer endeksi} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_0} \times 100 \quad (11)$$

3.2 Endeks Sayılarının İvme Artışından Kaynaklanan Fiyat Artışına Uyarlanması

Türkiye ulusal enerji iletim sisteminde kullanılan elektrik malzemeleri 170 (154) kV ve 420 (400) kV gerilim seviyesindedir. 154 kV'luk malzemelerin fiyatları p ve 400 kV'luk malzemelerin fiyatları p' ile gösterilmiş; baz yıl 2023 ve cari yıl 2024 seçilmiş olsun. Bu durumda 2024 yılında 154 kV ve 400 kV gerilimli i. malzemenin fiyatları şöyle yazılacaktır:

$$p_{1i} = p_{0i} (1 + e_i) + \Delta p_i \quad (12)$$

$$p_{1i}' = p_{0i}' (1 + e_i') + \Delta p_i' \quad (13)$$

Burada e_i ve e_i' sırasıyla, 154 kV ve 400 kV'luk malzemeler için 2023-2024 arasındaki fiyat artış (eskalasyon) oranlarıdır. Δp_i ve $\Delta p_i'$ ise sırasıyla, 154 kV ve 400 kV'luk malzemeler için ilgili teknik şartnamelerde deprem ivmesinin %100 artırılması sonucunda ortaya çıkan fiyat farklarını göstermektedir. Fiyat artış oranları yerine yaklaşık olarak yeniden değerlendirme oranı (YDO) alınabilir ($e_i \approx \text{YDO}$ ve $e_i' \approx \text{YDO}$).

$$\text{2024 yılı bağıl fiyat farkı} = \frac{\Delta p_i}{p_{0i} (1 + \text{YDO})} \times 100 \quad (14)$$

Türkiye ulusal enerji iletim sisteminde 2023 yılında 154 kV gerilimli i. malzeme sayısı q_{0i} ve 400 kV gerilimli i. malzeme sayısı q_{0i}' ; 2024 yılında 154 kV gerilimli i. malzeme sayısı q_{1i} ve 400 kV gerilimli i. malzeme sayısı q_{1i}' olarak tanımlanmış olsun. Böylece deprem ivmesinin artırılmasından kaynaklanan fiyat artışları, (4)-(11) denklemleri ile verilen endeks sayıları yardımıyla ortaya konulabilir.

3.3 Malzemelerde Deprem İvmesinin Artırılmasının Yıllık Maliyete Etkisi

2023 yılı baz alındığında, 154 kV'luk malzemelerde deprem ivmesinin artırılması nedeniyle 2024 yılında ortaya çıkan “toplam fiyat farkı” $\Sigma \Delta p_{2024}$ ve 400 kV'luk malzemelerde deprem ivmesinin artırılması nedeniyle 2024 yılında ortaya çıkan “toplam fiyat farkı” $\Sigma \Delta p_{2024}'$ olsun. 2025 yılındaki fiyat farkları da sırasıyla, $\Sigma \Delta p_{2025}$ ve $\Sigma \Delta p_{2025}'$ olsun. Ekonomik ömür (N, yıl) boyunca tüm fiyat farklarının 2023 yılına indirgenmiş değeri şöyle yazılır (Ay, 2021; Blank ve Tarquin, 2023; Park, 2023):

$$\Delta p = (\Sigma \Delta p_{2024} + \Sigma \Delta p_{2024}') (1 + i)^{-1} + (\Sigma \Delta p_{2025} + \Sigma \Delta p_{2025}') (1 + i)^{-2} + \dots + (\Sigma \Delta p_N + \Sigma \Delta p_N') (1 + i)^{-N} \quad (15)$$

Burada i paranın zaman değerini göstermektedir (%). $\Sigma \Delta p_{2024}$ ve $\Sigma \Delta p_{2024}'$ 2024 yılında sırasıyla ulusal enerji iletim sistemindeki 154 kV ve 400 kV'luk tüm malzemelerde deprem ivmesinden kaynaklanan toplam fiyat artışlarıdır:

$$\Sigma \Delta p_{2024} = \sum_{j=1}^K n_j \Delta p_j \quad (16)$$

$$\Sigma \Delta p_{2024}' = \sum_{j=1}^L n_j' \Delta p_j' \quad (17)$$

K ve L sırasıyla, 2024 yılında kullanılan 154 kV ve 400 kV'luk malzemelerin sayısıdır.

Ekonomik ömür süresince deprem ivmesinin artırılması nedeniyle ortaya çıkan “yıllık eşdeğer fiyat farkı” şöyle hesaplanır (Ay, 2021; Blank ve Tarquin, 2023; Park, 2023):

$$\text{Yıllık eşdeğer fiyat farkı} = \Delta p \left[\frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right] \quad (18)$$

4. SONUÇ

Deprem anında enerji iletim sisteminde en çok hasar görebilecek bileşenler, transformatör merkezleri (TM) ve bu merkezlerde yer alan devre kesiciler, emniyet şalterleri, transformatörler, porselen izolatörler ve kontrol ekipmanlarıdır. Hasar genellikle ankrajsız veya usulüne göre ankrajı (sabitleme işlemi) yapılmamış elektrik ekipmanlarında yoğunlaşır. Porselen izolatörlerin kırılması veya devrilmesi de oldukça yaygındır.

Depremden etkilenerek hasara uğrayan enerji iletim hatlarının onarımı ve/veya yenilenmesi kapsamında hasar maliyetlerini ve enerji kesintisi risklerini minimuma indirmek için 15.04.2023 tarihinden itibaren primer elektrik malzemelerinin sismik yeterlilik düzeyleri %100 artırılmış, IEEE Standard 693 temel alınarak, yatay ivme değeri $1g$ ve düşey ivme değeri $0.8g$ değerine yükseltilmiştir. Sismik yeterlilik düzeyinin artırılması deprem anında elektrik malzemelerinin statik/mekanik yönden daha dayanıklı olmasını hedeflemektedir, ancak statik/mekanik yönden ek donatı/düzenleme gerekeceği için malzeme fiyatlarında artışlar olabilecektir. 2023

yılı baz yıl ve elektrik malzemelerinde deprem ivmesi artışlarının yürürlüğe gireceği 2024 yılı cari yıl olmak üzere, fiyat artışı endeks sayıları ile ortaya konulmuştur. Malzemelerin ekonomik ömrü süresince “yıllık eşdeğer fiyat farkı” paranın zaman değerine ve yıllar içinde tesis edilen 154 kV’luk ve 400 kV’luk transformatör merkezlerinin sayısına bağlı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Ay, S. 2021. Mühendislikte ekonomik analiz, Birsen Yayınevi.
- Balk, B.M. 2008. Price and quantity index numbers: Models for measuring aggregate change and difference, Cambridge University Press.
- Blank, L. & Tarquin, A. 2023. Engineering economy, 9th Edition, McGraw-Hill.
- EPDK (2014). Elektrik Şebeke Yönetmeliği, Resmi Gazete: 28.05.2014/29013 Mükerrer.
- IEC 62271-207 2012. High-voltage switchgear and controlgear-Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV.
- IEEE Std. 693 2018. IEEE Recommended Practice for Seismic Design of Substations.
- Linkimer, L. (2008). Relationship between peak ground acceleration and modified Mercalli intensity in Costa Rica, Rev. Geol. Amer. Central, 38, 81-94.
- Park, C.S. 2023. Contemporary engineering economics, 7th Edition, Pearson.
- Ralph, J., O’Neill, R., Winton, J. 2015. A Practical introduction to index numbers, Wiley.
- TEİAŞ Elektrik Malzemeleri Teknik Şartnameleri, <https://www.teias.gov.tr/sartnameler> (erişim: 06.11.2023)

HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR, FİŞE TAKILABİLİR HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE TAMAMEN ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN SWOT ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Adnan ABDULVAHİTOĞLU

Gendarmerie and Coast Guard Academy, School of Law Enforcement, Head of Operations Management Department,
Beytepe-Çankaya/Ankara

ORCID: 0000-0002-2659-6709

Doç.Dr. Aşlı ABDULVAHİTOĞLU

Department of Mechanical Engineering / Adana Alparslan TÜRKES Science and Technology University Sarıçam /Adana,
ORCID:0000-0002-3603-6748

ÖZET

Günümüzde hızla küreselleşen otomotiv endüstrisi, sürekli evrim geçirerek değişen dünyaya uyum sağlamaktadır. Bu değişim, karbon ayak izlerini azaltma, sınırlı fosil yakıtlara olan bağımlılığı en aza indirme ve çevre dostu alternatiflere yönelik küresel talebe cevap verme zorunluluğunu beraberinde getirerek, inovasyonun öncü olduğu yeni bir dönemi başlatmıştır. Otomotiv endüstrisindeki bu dönüşümü yönlendiren etkileyici teknolojiler arasında hibrit elektrikli araçlar (HEA), fişe takılabilir hibrit elektrikli araçlar (FHEA) ve tamamen elektrikli araçlar (TEA) öne çıkmaktadır. Ancak, bu yeni ürünlerin özellikle kullandıkları enerji kaynakları veya bataryaları ile ilgili birçok sorun bulunmaktadır. Hâlihazırda gelişmekte olan bu teknoloji sahasında içten yanmalı motorlara (İYM) olan bağımlılık hala devam etmektedir. Yeşil enerji kaynaklarının birçoğunun hâlâ fosil yakıtlara dayanması, karbon ayak izi çalışmalarının bu konularda yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, hibrit, fişe takılabilir hibrit ve tamamen elektrikli araçların mevcut güçlü ve zayıf yönleri, sunduğu fırsatlar ve karşılaştığı tehditler göz önüne alınarak SWOT analizi yapılmıştır. Bu analiz ile, bu konuda yapılacak çalışmalara akademik bir bakış açısı sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hibrit elektrikli araçlar (HEA), Fişe takılabilir hibrit elektrikli araçlar (FHEA), Tamamen elektrikli araçlar (TEA), SWOT.

COMPARISON OF HYBRID ELECTRIC VEHICLES, PLUG-IN HYBRID ELECTRIC VEHICLES AND PURELY ELECTRIC VEHICLES WITH SWOT ANALYSIS

ABSTRACT

Today, the rapidly globalising automotive industry is constantly evolving and adapting to the changing world. This change has brought about the necessity of reducing carbon footprints, minimising dependence on limited fossil fuels and responding to the global demand for environmentally friendly alternatives, ushering in a new era in which innovation is at the forefront. Among the impressive technologies driving this transformation in the automotive industry, hybrid vehicles (HEV), plug-in hybrid electric vehicles (PHEV) and fully electric vehicles (PEV) stand out. However, these new products have many problems, especially with the energy sources or batteries they use. In this developing technology field, dependence on internal combustion engines continues.

The fact that most green energy sources are still based on fossil fuels causes carbon footprint studies to focus on these issues. Therefore, a SWOT analysis was conducted by considering the current strengths and weaknesses, opportunities offered and threats faced by hybrid, plug-in hybrid and fully electric vehicles. With this analysis, an academic perspective was tried to be presented for the studies to be carried out on this subject.

Keywords: Hybrid electric vehicles, Plug-in hybrid electric vehicles, Purely electric vehicles, SWOT.

1. GİRİŞ.

Küreselleşme ve dünya nüfusundaki hızlı artış, bir dizi sorunu da beraberinde getiriyor. Bu sorunlardan biri de ulaşım ve trafik problemleridir. İçten yanmalı motor (İYM) kullanan araçlar, fosil yakıt rezervlerini her geçen gün daha fazla tüketmekte ve çevreye verilen zararları artırmaktadır. Bu nedenle, bilim insanları yenilenebilir ve çevre dostu alternatif enerji kaynaklarına odaklanarak bu soruna çözüm aramaktadır. Özellikle elektrik makinaları, bataryalar ve güç elektroniği alanlarında yaşanan teknolojik gelişmeler, girişimcileri elektrikli araçlara yönlendirmiştir. Elektrikli Araç (EA) çalışmalarında büyük ilerlemeler kaydedilmesi, batarya ile çalışan EA'ların İYM ile çalışan araçların yerini almasına yol açmıştır. Ancak daha verimli batarya geliştirme çalışmaları devam ettiğinden, elektrikli araç kullanımı hala az ancak hızla artmaktadır. Bu yüzden öncelikle hibrit elektrikli araçlar imal edilmiş. Bu araçlar kendi hareketi ile şarj olmuş ve araç yol koşullarına göre hangi motoru kullanacağına kendisi karar vermiştir. Bu araçlar hibrit elektrikli (HEA) araçlar olarak tanımlanmıştır. Sonraları bu araçların hem içten yanmalı hem de elektrikli motor kullanması dolayısıyla zararlı gaz salınımında çok fazla bir azalma olmadığı görülmesi üzerine, bu araçların fişe takılarak şarj edilebilir ve tamamen araç kullanıcının inisiyatifinde istediği motoru kullanmasını sağlayan araçlar geliştirilmiştir. Bu araçlar ise literatürde Fişe takılabilir hibrit elektrikli araçlar (FHEA) olarak tanımlanmıştır. Bu araçlar bataryası dolu olduğu sürece elektrikli motoru kullanmış, batarya bitince İYM'i kullanmıştır. Aynı sonradan tüp (LPG) sistemi takılan İYM'li araçların kullanım prensibini benimsemişlerdir.

Araç bataryası teknolojisindeki gelişmeler, yeni nesil bataryalarla daha güçlü ve menzili daha uzun araçlar imal edilmesine imkan vermiştir. EA batarya teknolojisinin gelişimi ile tamamen elektrikli araç üretimi ve kullanımı hızlanmıştır. Şüphesiz ki tamamen elektrikli araçların ilerleyen yıllarda tamamen rüzgâr ve fotovoltaik enerjiden faydalanarak kendini şarj eden ve tamamen yüzde yüz yeşil enerji kullanan modellerinin yollara çıkması yakındır. Türkiye'de yerli EA markası TOGG'u üreten fabrikanın kurulması ve Mart 2023'te üretilen araçların yollara çıkması EA'lara olan ilginin artmasında en önemli faktörlerden birisi olmuştur. Sadece dünyada değil Türkiye'de de 2022 yılından itibaren 100'ün üzerinde EA ve EA bataryaları ile ilgili akademik çalışma yapılmıştır.

Literatürde EA'lar ile ilgili olarak; Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleriyle EA seçimi (Abdulvahitoğlu vd., 2022), yakıt hücreli hibrit elektrikli araç (Bilgin vd., 2023), TEA ve HEA'lerin elektrik motorlarının karşılaştırılması (Tören ve Mollahasanoğlu, 2022), lityum-iyon bataryaların modellenmesi (Çetin

vd., 2021), EA'larda kullanılan kurşun-asit ve lityum-iyon bataryaların karşılaştırılması (Balci vd., 2023), EA batarya yönetim sistemleri (Hançar ve Kaymaz, 2021), EA'larda batarya kaynaklı yangınlar (Şenyürek vd., 2022), EA'larda şanzıman tipleri (Karpaz ve Savran, 2022), EA bataryalarının ikinci el uygulamaları (Etxandi-Santolaya vd, 2023), EA batarya sistemlerinin incelenmesi (Arı vd., 2022), güç paylaşımli HEA'lar (Gül vd., 2023), EA bataryalarının ÇKKV yönetimleri ile değerlendirilmesi (Abdulvahitoğlu vd., 2022) vb yayımlar bulunmaktadır. SWOT analizi, bir işletme, kurum veya kuruluş tarafından herhangi bir konuyu değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. SWOT analizi araştırmacılara hayatın hemen hemen her alanında yaptıkları özellikle stratejik çalışmaların değerlendirilmesinde (Abdulvahitoğlu, 2022) rehberlik etmektedir. Literatürde, fotovoltaik enerji sistemlerinin geliştirilmesi (Alcan vd., 2021), hayvancılık sektörünün incelenmesi (İşler ve Ünlü Ören, 2021), İHA sistemlerinde stratejik yönetimin analizi (Sever, 2021), jeotermal enerji potansiyelinin analizi (Gürcün ve Petek, 2021), Kanal İstanbul projesinin lojistik potansiyelinin değerlendirilmesi (Turgut ve Konbul, 2022) vb çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Ancak elektrikli araçların SWOT analizi ile karşılaştırıldığı bir çalışma tespit edilememiştir. Bu nedenle EA çeşitlerinin güçlü, zayıf yönleri ile sunduğu fırsatlar ve karşılaştıkları tehditler ele alınarak yapılan SWOT analizi ile okuyuculara akademik bir bakış açısıyla değerlendirme yapma imkanı sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmanın aşamaları aşağıda Şekil 1'de belirtilmiştir.

Şekil 1. Çalışmanın aşamaları

2. MATERYAL VE METOD

Günümüzde fosil yakıtlara bağımlı olarak hareket eden sektörlerin en başında otomotiv endüstrisi gelmektedir. Tespit edilmemiş kaynakların da göz önüne alınarak yapıldığı değerlendirmelerde, fosil yakıtların kullanımı bu hızla devam ederse içinde bulunduğumuz yüzyılın sonuna doğru tükenmesi kaçınılmaz bir son olarak görülmektedir. Fosil yakıtların sebep olduğu küresel ısınma ve hava kirliliğindeki artış ta hesaba katıldığında, çok hızlı bir şekilde hareket edilerek yeşil enerji olarak ifade edilen alternatif yakıtlara ve enerji kaynaklarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Bu yüzden özellikle son on yılda EA ve türevlerine yönelik çalışma, üretim ve kullanım, hızlanarak ve katlanarak devam etmektedir. Bu çalışmada TEA, HEA ve FHEA'lar ele alınmış,

SWOT analizi ile değerlendirilmiş ve bu araçları kullanmanın güçlü ve zayıf yönleri ile bu araçların bize sunduğu fırsatlar ve bu teknolojiye yönelik tehditler ortaya konmuştur.

2.1. Elektrikli Araçlar

19. yüzyılın başlarında EA ile ilgili ilk çalışmalar sonucunu vermiş, 1835 yılında Stratingh'ın ilk elektrikli otomobilini 1938 yılında Davidson'un elektrikli lokomotifi takip etmiştir. 1842'de Davidson ve Davenport'un kurşun-asit bataryaları geliştirmesi ile EA'lar 1900'lü yılların başına kadar altın çağını yaşamıştır (Chan, 2013; Sayın ve Yüksel 2011). 1886'da Benz İçten Yanmalı Motoru (İYM) üretmiş, 1895'te Morris ve Salomon iki koltuklu EA üretmiştir. 1897'de İngiltere'de, 1901'de New York'ta elektrikli taksiler hizmete girmiştir. New York'ta hizmet veren elektrikli taksilerden birisi Şekil 2.'de gösterilmiştir (Larminie, ve Lowry, 2003). Bu dönemde ABD'de üretilen araçların yaklaşık %28'ini elektrikli araçlar oluşturmuştur. 1900'li yılların başında EA sayısı İYM'li araç sayısını geçmiştir (Şenlik, 2015). 1908 yılında Ford'un ürettiği İYM'li açılan araçlar, maliyetlerinin çok daha ucuz olması, menzillerinin uzun olması, bakım ve enerji kaynağı kullanım kolaylığı vb sebeplerden dolayı hızla yaygınlaşarak piyasayı ele geçirmiştir. Bu dönem EA'ların bir kenara itildiği dönem olmuştur.

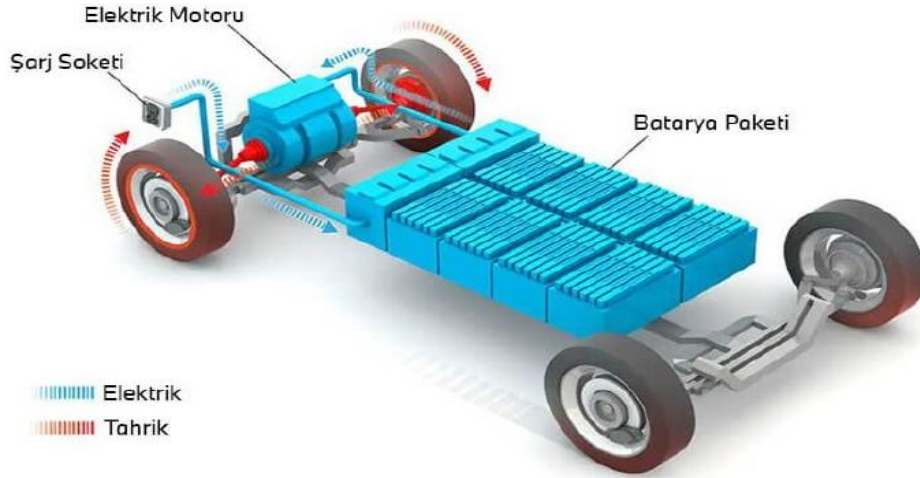


Şekil 2. New York'ta bir taksi (Larminie, ve Lowry, 2003).

EA'lı araçlarda yaşanan, batarya, menzil, maliyet vb sebeplerden dolayı EA üreticilerinin tamamına yakını 1960'lı yıllara kadar İYM'li araç üretmişlerdir. 1960'lı yıllarda fosil yakıtların neden olduğu hava kirliliği ve küresel ısınma, petrol krizi gibi sebeplerden dolayı EA'lar tekrar gündeme gelmiştir (Kerem, 2014). 21.yüzyıla kadar GM, Honda, Toyota, Nissan ve Ford gibi büyük otomotiv üreticileri EA üretmişlerdir. Ancak ilgi ve kullanım sınırlı kalmıştır. Bu süreçte İYM'lerde kullanılacak diğer alternatif yakıtlara ilgi daha fazla olmuştur. Özellikle menzil ve şarj sorunu bu ilginin zayıf kalmasında en önemli faktör olmuştur. 2000'li yılların başında Tesla'nın Lityum-iyon pilleri geliştirmesi EA'lar için bir devrim olmuştur. Bu sayede EA'lar için yeni bir dönem başlamıştır.

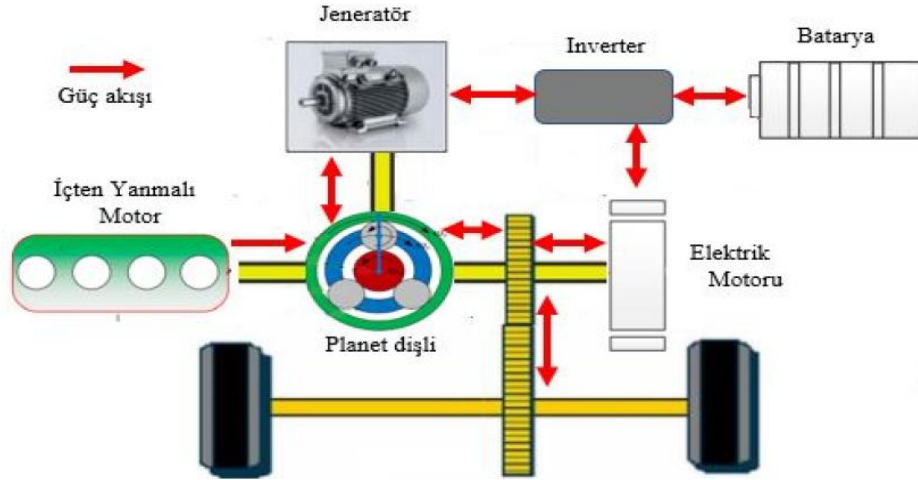
Bu gelişmeden payını almak isteyen Türk girişimciler Hükümetin yönlendirmesi ve desteği ile TOGG (Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu)'nu oluşturmuşlardır. 2019 yılında Tüm dünyaya tanıtılan TOGG fabrikası 29 Ekim 2022 yılında resmi olarak açılmış ve 2023 yılı Mart ayında ilk yerli EA olan TOGG otomobili yollara çıkmıştır.

Türkiye'de 2030 yılına kadar mevcut elektrik alt yapısının yaklaşık 2,5 milyon aracı kaldırabileceği değerlendirilmektedir. Ancak 2,5 milyon adetten sonra ilave yatırıma ihtiyaç duyulacaktır. EA kullanımı bu hızla artar ve yaygınlaşırsa 2025 yılından itibaren bir altyapı sorunu yaşanması kaçınılmaz görünmektedir (Tör vd., 2021). Tamamen yeşil enerjiyi kullanmaya yönelik çalışmalarla 2030 yılına kadar Türkiye'deki elektrik tüketiminin en az %30'unun rüzgar ve güneş enerjisinden karşılanmasının temiz yeşil enerjilerin bataryalara depolanmasında kilit rol oynayacağı öngörülmektedir (Saygın vd., 2021). Çalışma prensibi İYM'ye çok daha basit olan EA'nın yapısı Şekil 3.'te gösterilmiştir.



Şekil 2. Elektrikli aracın yapısı (Çetin vd., 2021).

Yapısı Şekil 2.'de gösterilen EA'larda bataryadan sağlanan güç mekanik enerjiye çevrilerek aktarım organına ve tekerlere iletilir, böylece aracın hareketi sağlanmış olur. Tamamen elektrikli araçlarda İYM bulunmaz. EA'lar elektrik enerjisini depolayan batarya, tahrik işlemini gerçekleştiren elektrik motoru, jeneratör ve mekanik iletim sistemi ile güç kontrol ünitelerinden oluşur. EA'lar, TEA, HEA ve FTEA olmak üzere üç ana başlık altında incelenir. (Tören ve Mollahasanoğlu, 2022). Bazı araştırmacılar bu ayrımı TEA, HEA ve bataryalı/bataryasız yakıt pilli araç olarak ta sınıflandırmaktadır (Kerem, 2014). Şekil 2.'de gösterilen ve müteakip satırlarda açıklanan EA'lar bazı araştırmacılara göre de elektrik motoru, elektronik kontrol modülü, batarya, batarya yönetim sistemi (BYS), şarj ünitesi, yüksek voltajlı kablolama sistemi, fren sistemi, araç gövdesi, soğutma mekanizması veya sistemi vb bileşenlerden oluşmaktadır (Can Güven ve Gedik, 2019). HEA'ların yapısı ise aşağıda Şekil 4.'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Hibrit Elektrikli Araçların Yapısı (Gül vd., 2023).

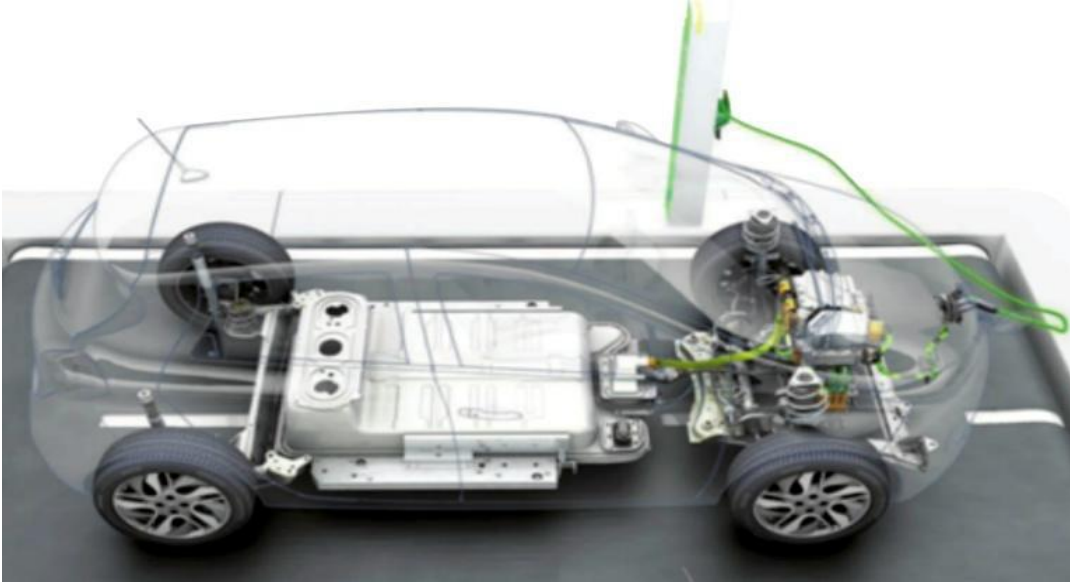
Otomotiv endüstrisinin sürekli evrim geçiren sahasında, karbon ayak izlerini azaltma, sınırlı fosil yakıtlara olan bağımlılığı en aza indirme ve çevre dostu alternatiflere yönelik küresel talebe cevap verme zorunluluğu, inovasyonun öncü olduğu yeni bir dönemi başlattı. Bu değişimi yönlendiren dönüştürücü teknolojiler arasında, HEA, FHEA ve TEA öne çıkmakta, her biri, geleneksel ve elektrikli enerji kaynaklarının kesişimine dair özgün bir yaklaşım sunmaktadır. SWOT analizi ile bir değerlendirmeye başlamadan önce EA çeşitlerini açıklamakta fayda var.

Hibrit Araçlar (HE): Gelenek ve İnovasyonun Buluşma Noktası: Hibrit araçlar, içten yanmalı motorları elektrikli tahrik sistemleriyle birleştirerek enerji verimliliğini artırmak ve çevresel etkileri azaltmak konusunda öncü bir rol oynamıştır. Geleneksel ve elektrikli güç kaynaklarının avantajlarını sorunsuz bir şekilde birleştirerek, hibrit araçlar, performans ile sürdürülebilirlik arasında uyumlu bir denge arayanlar için çekici bir çözüm sunmuştur.

Fişe Takılabilir Hibrit Elektrikli Araçlar (FHEA): Tam Elektrifikasyona Doğru Bir Köprü: Fişe takılabilir hibrit araçlar, elektrifikasyonun ötesine geçerek daha büyük batarya kapasiteleri ile daha uzun menzile olanak tanıyan yeni bir paradigmaya öncülük etmiştir. Bu hibrit varyant, geleneksel hibritlerin esnekliğini korumasının yanı sıra kullanıcılara kısa mesafelerde sıfır emisyonlu elektrikli sürüş imkanı da sunarak, artan elektrikli mobiliteye doğru bir geleceğin temellerini oluşturmuştur.

Tamamen Elektrikli Araçlar (TEA): Yeşil Devrimin Öncüleri: Tamamen elektrikli araçlar, yeşil devrimin öncülerinden biri olarak, sadece elektrik motorlar ve yüksek kapasiteli bataryalar kullanarak çalışan araçlardır. Bu araçlar, sürdürülebilirliğin zirvesini temsil eder ve sıfır emisyonlu sürüş, düşük enerji maliyetleri ve ulaşım sektörünün çevresel ayak izi üzerinde dönüştürücü bir etkiye sahiptir. Elektrikli araçlar, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmanın yanı sıra şehirlerde hava kalitesini artırma potansiyeli ile çevre dostu bir ulaşım alternatifi sunar. Ayrıca, EA'ların kullanımı, enerji depolama ve dağıtım sistemlerindeki ilerlemelerle birlikte,

enerji verimliliği konusunda da büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu araçlar, sadece taşıma sektöründe değil, aynı zamanda enerji ve çevre politikalarında da önemli değişikliklere öncülük etmektedir. Elektrikli araçlar, sürdürülebilir bir geleceğe doğru attığımız adımların bir parçasını oluşturarak, küresel çapta bir dönüşümü simgelemektedir. Bir elektrikli araç kesiti Şekil 5.'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Bir elektrikli araç kesiti (Abdulvahitoğlu vd., 2022)

2.2. SWOT Analizi

Bu çalışmada, web siteleri, raporlar ve SWOT analiziyle ilgili akademik literatür, ilgili dergi ve kitaplar vb kaynaklar taranmıştır. Elde edilen veriler, EA çeşitlerini karşılaştırmak amacıyla yapılacak değerlendirmede, kullanılabilirlik açısından SWOT analizi ile incelenmiştir. SWOT, İngilizce'de Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler kelimelerinin kısaltmasıdır. Türkçe'de ise GZFT olarak tanımlanan bu terim, İngilizce anlamıyla Şekil 5.'te gösterilmiştir.



Şekil 5. SWOT kelimesinin anlamı

SWOT analizi, iç dinamiklerden etkilenen güçlü ve zayıf yönleri ile dış ortamdan kaynaklanan fırsatları ve tehditleri listeleterek, kolay ve basit bir değerlendirme yöntemi sunar. İşletmelerde genellikle ortam tarama aracı olarak kullanılan bu analiz türü, güçlü ve zayıf yönleri belirlemenin yanı sıra dış çevreden gelen fırsatları ve tehditleri tanımlamaya yardımcı olur. SWOT analizi, potansiyel dış zayıflıklar, tehditler, iç güçlü yönler ve

fırsatları tahmin etmeye yönelik kapsamlı bir analiz sunar. Strateji belirleme sürecinde önemli avantajlar sağlayan bu analiz, geçerli bir strateji oluşturulmasında içsel niteliklerle (üstünlük ve zayıflıklar) dışsal etmenler arasında uyum sağlamanın önemini vurgular. Bu nedenle SWOT analizi, strateji belirleme ve geniş kapsamlı değerlendirmelerde etkili bir araçtır. Analiz, bireylerin ve işletmelerin kendi güçlü ve zayıf yönlerini anlamalarına, fırsatları tanımalarına ve karşılaşılabilecekleri tehditleri görmelerine yardımcı olur. SWOT analizinin kökeni, Learned ve arkadaşlarının (1969) çalışmalarına dayanmakta olup, Wehrich'in (1982) çalışmalarıyla daha da popüler hale gelmiştir (Abdulvahitoğlu, 2023).

3. ELEKTRİKLİ ARAÇ ÇEŞİTLERİNİN SWOT ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu araştırma, HEA, FHEA ve TEA'ların detaylı bir SWOT analizi ile ele alınmasını amaçlamaktadır. Her araç türünün içsel özelliklerini ayrıntılı bir şekilde inceleyerek, HEA, FHEA ve TEA'ların otomotiv sektörüne kattığı eşsiz avantajları ve karşılaştığı zorlukların çözülmesi hedeflenmiştir. Bu keşif, her bir hibrit türünün güçlü ve zayıf yönlerini, karşılaştığı fırsatları ve tehditleri anlama konusunda bize bütünlüklü bir perspektif sunarak, sürdürülebilir ulaşımın geleceğini şekillendirmeye yönelik bir anlayış sağlayacaktır. Bu analiz ile bu araçların benzersiz özellikleri değerlendirilerek, otomotiv endüstrisinin sürdürülebilirlik odaklı evrimine ışık tutulması amaçlanmaktadır.

3.1. Hibrit Elektrikli Araçlar (HEA)

HEA'lar enerjinin iki veya daha fazla enerji deposundan alındığı ve en az birinin elektrik enerjisi sağladığı araçlardır. Diğer bir tanıma göre ise HEA, içten yanmalı motor (İYM) ile elektrikli motorun kombinasyonunu içeren araçlar olarak da kabul edilmektedir.

Güçlü yönler:

- Hibrit elektrikli araçlar içten yanmalı motor ile birlikte birbirinden bağımsız çalışan elektrik motoru ile harici enerji kaynağından şarj olabilen batarya depolama sistemi içermektedir. Bu araçlar sürüş esnasında; enerji verimliliğini dikkate alarak sadece elektrikli motoru, sadece içten yanmalı motoru veya her ikisini birlikte kullanabilir.
- Hibrit araçlar, içten yanmalı motorları ve elektrik motorlarını etkili bir şekilde birleştirdikleri için daha iyi yakıt verimliliği sağlar. Bu, kullanıcılara daha uzun mesafeler kat ederken daha az yakıt tüketimi avantajı sunar.
- Böylece, yakıt tüketimi ve ekonomik kullanım avantajı sağlanır.
 - Rejeneratif fren aracılığıyla aracın kullanılırken elektrik üretilerek batarya şarj olunur. frenleme sırasında enerjiyi geri kazanma özelliğine sahiptir. Bu, aracın frenleme işlemi sırasında oluşan enerjiyi depolayarak daha sonra kullanılmasını sağlar ve enerji verimliliğini artırır.

- Elektrik motorları genellikle daha sessiz çalışır. Bu, sürücüye daha konforlu bir sürüş deneyimi sunar ve çevresel gürültü kirliliğini azaltır
- Düşük yakıt tüketimi ve daha iyi yakıt verimliliği sağlar.
 - Hem içten yanmalı motor hem de elektrik motoru kullanımı ile geniş bir kullanım yelpazesi sunar.
- Geleneksel araçlara göre emisyon salınımı daha düşüktür.
- Enerji dönüşüm verimi % 100'e yakındır (Abo-Khalil vd., 2022).
 - Batarya paketi araç üzerinde konumlandırılan elektrik motorunun jeneratör gibi kullanılması ile şarj olmaktadır. Bu modelde ayrıca bir kablo sistemine ihtiyaç duyulmaz.
- Sürüş sonunda batarya paketi şarj edilmez. Bataryalar sürüş anında şarj olmaktadır.
 - Elektrik motorları, içten yanmalı motorlara göre daha temiz çalıştığından, hibrit araçlar daha düşük emisyon seviyelerine sahiptir. Bu, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir avantajdır.

Zayıf Yönler:

- Tamamen elektrikli sürüş modu yoktur.
- Diğer türlerle kıyaslandığında elektrikli menzili daha sınırlıdır. Tamamen elektrikli araçlar kadar uzun menzile sahip değildir. Bu durum, kullanıcıların tamamen elektrikli sürüş avantajından tam olarak yararlanamamalarına neden olmaktadır.
 - Hibrit araçların satın alma maliyeti genellikle geleneksel araçlara göre daha yüksektir. Ancak, bu maliyet farkı zamanla yakıt tasarrufu ile telafi edilebilir.
 - Hibrit araçların bataryaları zamanla performans kaybına uğrayabilir ve değiştirilmeleri gerekebilir. Ayrıca, bataryaların geri dönüşümü ve atıklarının yönetimi endişeleri de bulunmaktadır.
 - Bazı hibrit modeller, belirli hızlarda veya belirli sürüş koşullarında tamamen elektrikli moda geçiş yapabilir. Bu durum, kullanıcıların elektrikli mod avantajlarından tam olarak faydalanmalarını kısıtlayabilir.
 - Yeteri kadar deneyimli ve tecrübeli bakım ve servis imkanı bulunmaması kullanım alanını sınırlamaktadır.

Fırsatlar:

- Teknolojik gelişmelerle daha verimli hale getirilebilir.
- Piyasadaki talep arttıkça daha fazla çeşit ve model sunma şansı vardır.
- Hibrit araçlardaki heterojen yapı içindeki güç aktarım sisteminde optimizasyon yöntemleri ile CO₂ emisyon miktarında daha da azalma sağlanabilir.

Tehditler:

- Tamamen elektrikli araçların artan popülerliği nedeniyle rekabet gücü azalmaktadır.

- Daha katı emisyon standartları ve çevresel düzenlemeler, TEA'ları ön plana çıkarmaktadır.
- Kullanıcılar için en büyük risk faktörü yüksek voltajdır. Kaza anında veya kullanım esnasındaki elektrik kaçağı ölümler ile sonuçlanabilir.
- MTV teşviği bulunmamaktadır.

3.2. Fişe Takılabilir Hibrit Elektrikli Araçlar (FHEA)

FHEA modelleri, içerisinde dizel motor, elektrik motoru ve batarya paketi barındıran bir yapıya sahiptir. Bu araçlar, sürüş sırasında hem dizel yakıtı hem de sürüş performansına göre bataryaları etkili bir şekilde kullanır. Özellikle şehir içi trafikte elektrik motoruyla çalışarak çevre dostu bir sürüş sağlar, ancak uzun mesafeli seyahatlerde dizel motor devreye girer. Bu modeldeki bataryalar, kullanıcı tarafından kolaylıkla şarj edilebilir ve bir sonraki sürüş için hazır hale getirilebilir (Ekici ve Tan, 2018). Bu sistem, hem enerji verimliliğini artırarak çevresel etkileri azaltmayı hedefler hem de sürücülere geniş bir kullanım yelpazesi sunarak pratik bir çözüm sunar. FHEA'lar, sürdürülebilir ulaşım teknolojisinin evrimine katkıda bulunarak çeşitli sürüş koşullarında etkili bir performans sergilemektedirler. HEA sonuçlarına ilave olarak;

Güçlü yanlar:

- Kısa mesafelerde sıfır emisyonlu elektrikli sürüş sağlar.
- Geniş bir menzile sahip olabilir, hem elektrikli hem içten yanmalı motor kullanabilir.
- Fişe takılabilir hibrit araçlar, daha büyük bataryalara sahip olduklarından daha uzun elektrikli sürüş menziline sahiptir. Kısa mesafelerde tamamen elektrikli olarak kullanılabilirler.
- Elektrik modunda sürüldüklerinde, fişe takılabilir hibrit araçlar düşük veya sıfır yakıt tüketimi sağlar, bu da yakıt maliyetlerini düşürür ve daha iyi bir yakıt ekonomisi sunar.
- Fişe takılabilir hibrit araçlar da regeneratif frenleme özelliğine sahiptir. Frenleme sırasında enerji geri kazanılır ve bu enerji bataryaya depolanarak daha sonra kullanılabilir.
- Elektrikli sürüş modu, daha düşük emisyon seviyeleri sağlar ve bu da çevresel sürdürülebilirlik açısından avantaj sağlar.

Zayıf yönler:

- Tamamen elektrikli modda kullanım sınırlıdır.
- Gelişmiş batarya teknolojileri ve şarj altyapısı eksikliği. Bazı bölgelerde şarj altyapısının yetersiz olması, fişe takılabilir hibrit araç sahiplerinin elektrikli sürüş avantajlarını tam anlamıyla kullanmalarını engelleyebilir.
- Fişe takılabilir hibrit araçların özellikle daha büyük bataryalara ve gelişmiş teknolojiye sahip modeller için maliyeti genellikle yüksektir.
- Daha büyük bataryalar, aracın ağırlığını artırabilir, bu da performansı ve yakıt ekonomisini etkileyebilir.

• Tamamen elektrikli araçlar kadar uzun menzile sahip olmasına rağmen, fişe takılabilir hibrit araçlar hala sınırlı bir elektrikli menzile sahiptir. Bu durum, uzun mesafeli sürüşlerde içten yanmalı motora daha fazla bağımlılık anlamına gelmektedir.

Fırsatlar:

- Şarj altyapısının gelişmesi ile elektrikli sürüş menzilin artırılabilir.
- Halen İYM'lerin yoğun olarak kullanıldığı otomotiv sektöründe daha fazla model ve çeşit sunma şansı bulunmaktadır.

Tehditler:

- Tamamen elektrikli araçların yaygınlaşması bu araçlara ilgiyi azaltmaktadır.
- Teknolojik gelişmeler ve rekabet nedeniyle maliyet artışı yaşanmaktadır.

3.3. Tamamen Elektrikli Araçlar (TEA)

TEA'lar (Tam Elektrikli Araçlar), depolanan veya üretilen tüm itici gücü elektrik enerjisi olarak kullanan araçlardır. Bu araçlarda, ana güç kaynağına ek olarak yardımcı güç kaynakları da bulunmaktadır. Elektrik motorunun dönmesi için gerekli olan elektrik enerjisi, şarj edilebilir bataryalardan elde edilmektedir. TEA'ların şarj edilebilir bataryalarında depolanan elektrik enerjisi, motor kontrolörüne güç sağlayarak, motorun hızını ve performansını kontrol etmektedir. Motor kontrolörü, kullanıcının gaz pedalındaki pozisyona bağlı olarak elektrik motoruna iletilen gücün miktarını ayarlamaktadır (Demir, 2022). Bu şekilde, TEA'lar, tamamen elektrikle çalışan ve sıfır emisyonlu sürüş sağlayan modern bir ulaşım çözümü sunmaktadır. Elektrik enerjisinin ana itici güç kaynağı olduğu TEA'lar, çevre dostu ve sürdürülebilir bir ulaşım alternatifi olarak öne çıkmaktadır.

Güçlü yanlar:

- Sıfır emisyonlu sürüş imkanı sunmaktadır.
- Düşük enerji maliyetleri ve genellikle düşük işletme maliyetleri vardır.
- Gelişen şarj altyapısı ve artan halk desteği bulunmaktadır.
- Kullanılmış elektrikli araç bataryalarının ikinci el uygulamalar için geri dönüştürülmesi, atık ve kaynak tüketimini azaltarak döngüsel ekonomi ilkelerini teşvik eder (Etxandi-Santolaya et al., 2023).
- Tamamen elektrikli araçlar, sürüş sırasında sıfır emisyon üretir, bu da hava kalitesini artırır ve çevre dostu bir ulaşım çözümü sunar.
- Elektrikle çalışan araçların enerji maliyeti genellikle içten yanmalı motorlu araçlara göre daha düşüktür. Bu, kullanıcıların uzun vadede işletme maliyetlerinden tasarruf etmelerini sağlar.
- Elektrikli motorlar, karmaşık içten yanmalı motorlara kıyasla daha az hareketli parça içerir. Bu durum, elektrikli araçların bakım gereksinimlerinin daha düşük olmasını sağlar. Elektrik motorları genellikle daha

sessiz çalışır. Bu durum, sürücülere daha sessiz ve konforlu bir sürüş deneyimi sunar, aynı zamanda çevresel gürültü kirliliğini azaltır.

- Elektrikli araçların satın alma maliyeti genellikle içten yanmalı motorlu araçlara göre daha yüksektir. Ancak, bu maliyet farkı zaman içinde enerji tasarrufu ve düşük işletme maliyetleri ile telafi edilebilir.

Zayıf yönler:

- Şarj altyapısı hala bazı bölgelerde yetersizdir. Şarj istasyonlarının yaygın olmaması, özellikle uzun mesafeli seyahatlerde şarj edilebilirlik konusunda bir zorluk yaratmaktadır.
- Yüksek maliyetli batarya teknolojileri araç maliyetini de artırmaktadır.
- Belirli bir kullanım ömründen sonra batarya değişimi zorunluluğu kullanım maliyetini artırır.
- Şarj için ortalama yarım saat bir süreye ihtiyaç duyulur. Elektrikli araçların şarj süresi içten yanmalı motorlarda araçlara yakıt alımı için harcanan zamana göre daha uzundur. Ancak, hızlı şarj teknolojisinin gelişmesi ile bu süreyi azaltılmaktadır.
- Elektrikli araçlarda, bir şarjla gidilebilen mesafede sınırlıdır. Bu durum, uzun mesafeli seyahatlerde planlama gerekliliğini beraberinde getirir.
- Bataryaların ağırlığı aracın toplam ağırlığını artırır. Bu durum performansı etkileyebilir. Ayrıca, bataryaların ömrü zamanla azalabilir ve değiştirilmeleri gerekir.
- Batarya teknolojisindeki gelişmeler ve bu alanda rekabetin artmasının neden olduğu maliyetteki düşüş yeterli seviyede değildir. İstenilen seviyeye gelmesinin zaman alacağı değerlendirilmektedir.
- Kaza anında ilk müdahale ekipleri, gerekli önlemleri almalı, zeminde elektriksel yalıtım sağlayan özel kişisel koruyucu donanım kullanarak müdahale etmelidir. Bu işlemler zaman kaybına neden olabilir.
- Bataryalarda, yangın durumlarında yoğun enerji açığa çıkar. Yangının söndürülmesinin zor olması yanında iç ısı artışının ortaya çıkardığı yanma zehirli gazların açığa çıkmasına neden olur.
- Batarya yangınları soğutma ile tamamen söndürülür. Yangın söndürüldükten sonra, bir süre beklenmelidir. Çünkü batarya harici olarak zarar görmemiş görünse bile batarya hücrelerinin içindeki kimyasal reaksiyonlar yeniden yangın çıkmasına neden olabilir.
- Yangınlarda İYM'lu araçlardan kullanılandan daha fazla yangın söndürme sıvısına ve malzemesine ihtiyaç duyulur.

Fırsatlar:

- Çevresel bilinç ve kamuoyu desteğinin artması hükümetler üzerinde baskı oluşturmakta, bu hususta girişimcilere destek vb. yeni teşvikler sağlanmasına vesile olmaktadır.
- Teknolojik gelişmelerin daha uzun menziller ve kısa şarj süreleri imkanı sunması TEA'lara piyasada yeni pazarlar ve tüketiciler olarak ortaya çıkmaktadır..

- CO₂ emisyonlarının azaltmasını ve fosil yakıtlara bağımlılıktan kurtulmayı sağlayacaktır. Bu husus uzun vadede küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadeleye büyük katkı sağlayacaktır.
- Düşük sera gazı emisyonunu ve fosil yakıtlara göre daha ekonomik olduğundan "yeşil teknoloji"nin sunduğu fırsatları vermektedir.
- Batarya teknolojilerindeki yeni gelişmeler ve hızlı değişimler gelecek için maliyeti düşürücü ürünler tasarlama imkanı sunmaktadır.
- Bataryaların yeniden kullanımı ile ilgili geri dönüşüm çalışmaları veya bataryaların ikincil kullanım çalışmaları yeşil enerjiye ve çevresel politikalara katkı sağlayacaktır.
- Kazalara müdahale ekipleri özel eğitilmiş ve donanımlı olmalıdır. Bu durum yeni bir iş imkânlarının doğmasına sebep vermesi nedeniyle işsizliğin önlenmesine katkı sağlayabilir.
- Elektrikli araçlarda kullanım ömrünü tamamlamış bataryalar, hala orijinal depolama kapasitelerinin %70-80'ine sahiptir. Bu kapasite, ikincil kullanımlar için önemli bir potansiyeli temsil eder. Yapılan öncü bir çalışmada, elektrikli araç bataryalarının farklı alanlarda teknik ve ekonomik olarak yeniden kullanılabilir olduğu belirtilmiştir (Cready vd., 2003).

Tehditler:

- Diğer türlerle rekabet ve fiyat duyarlılığı vardır.
- Batarya hammaddelerinin temini ve fiyat dalgalanmaları yaşanmaktadır.
- Performansının düşük olması ve ülkemizdeki şarj istasyonu sayısının yetersiz olması elektrikli araç kullanımının şimdilik az olmasına neden olmaktadır.
- Tüm kullanıcıların ihtiyacını karşılayacak seviyede yaygın şarj istasyon ağı bulunmamaktadır. Bu TEA almak isteyen tüketicileri tedirgin etmektedir.
- Araçlardaki batarya ve sistemlerinin kullanım ömrünü tamamlandığında çevresel etkilerinin bertaraf edilmeli veya geri kazanım teknolojileri geliştirilmelidir (Manzetti ve Mariasiu, 2015).
- Tüm İYM'li araçların TEA'lara dönüştürülmesi durumunda mevcut elektrik altyapısı bunu kaldıracak kapasiteye sahip değildir. Sürdürülebilir stratejik planlar yapılarak Türkiye için acilen 2025 yılından itibaren önlem alınmalıdır.
- Şarj istasyonlarında 100 araç gibi büyük miktarla yapılacak şarjlarda çekilen güç için mevcut altyapı yetersizdir, şebekeye aşırı yüklenme olacaktır. Bu durumlar için özel şarj donanımları olan istasyonlar ve altyapıları kısa sürede hazır hale getirilmelidir. Özellikle İstanbul, Ankara gibi megakentler için zaruretten ötesinde bir ihtiyaç vardır.
- Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygın olmadığı ülkelerde, CO₂ salınımında azalış yerine artışa neden olabilmektedir.

- Elektrikli araçların neden olduğu toksik etkinin büyük çoğunluğu batarya kaynaklıdır ve öldürücüdür.
- Özellikle Lityum-iyon piller kaza ve yangınlarda büyük bir güvenlik riski taşımaktadır.
- Trafik kazalarında meydana gelen mekanik deformasyonlar, bakım ve onarım sırasında yüksek tahrik bataryalarının patlama veya yangın çıkarma riski vardır.
- Kazalarda araç içerisinde bulunurlar elektrik akımına maruz kalabilir
- Lityum tabanlı yüksek gerilim bataryalarının su ile teması (yangın söndürme amacıyla kullanılan su dahil) tehlikeli olabilir. Yüksek reaktiviteye sahip alkali metal, su moleküllerini (H₂O) ayrıştırabilir, bu da ortamda hidrojen oluşumuna neden olur. Oluşan hidrojen/hava karışımları düşük elektrostatik deşarjlar veya elektriksel ateşlemelerle kıvılcımlar oluşturarak potansiyel gaz patlamalarına sebep olabilir (Topal, 2023)

SONUÇ

Son on yılda, elektrikli araç teknolojisi büyük bir ivme kazanarak önemli gelişmeler kaydetmiştir. EA'ların gelecekte, fosil yakıtlı araçların yerini tamamen alması öngörülmekte olup, bu doğrultuda gelişmiş ülkeler 2025 yılından itibaren kademe kademe kapsamlı projelerle fosil yakıtlı araçları elektrikli çevre dostu modellere dönüştürmeye yönelik adımlar atmışlardır. Elektrikli araçların maliyeti ve çevresel etkilerine en büyük katkıyı sağlayan bataryalar, ham madde üretimine bağlı olarak su kaynakları, sucul ekosistem ve atık miktarı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Elektrikli araçların çevresel açıdan daha sürdürülebilir olması için yeşil teknoloji olarak adlandırılan bu araçların batarya teknolojisinin sürekli olarak geliştirilmesi ve enerji üretim kaynaklarının çevre dostu olması gerekmektedir. Batarya yönetim sistemlerindeki gelişmeler, elektrikli araçların geleceğini şekillendirmede kritik bir rol oynamakta ve sürdürülebilir ve akıllı ulaşım sistemlerine doğru dönüşüme katkıda bulunmaktadır. Bu teknolojilerin, daha temiz, daha verimli ve daha güvenli bir enerji ortamı oluşturma potansiyeli gün geçtikçe daha belirgin ve etkili bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

- Abdulvahitoğlu, A., Abdulvahitoğlu, A. ve Vural, D. (2022). Elektrikli Otomobil Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme: Borda Tümlleşik MULTIMOORA Yöntemi. 4th International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences. November 10-13, 2022, Konya, Türkiye.
- Abdulvahitoğlu, A., Abdulvahitoğlu, A. ve Kılıç, M., (2022). Elektrikli Araç Bataryalarının Bütünleşik Swara-Topsis Metodu ile Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 37(4).1061-1076.
- Abdulvahitoğlu, A., (2022). İnsansız Deniz Araçları (İDA)'nın Kullanım Alanlarının SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi. 3rd International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, 20-23 Temmuz 2022, Konya, Türkiye.

- Abdulvahitoğlu, A., (2023). Suç ve Suçlularla Mücadelede Hareket Analizi Kullanımının SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi. III. Uluslararası Güvenlik Kongresi (Kriminalistik ve Kriminoloji), 27-28 Eylül 2023., Ankara, Türkiye.
- Abo-Khalil, A. G., Abdelkareem, M. A., Sayed, E. T., Maghrabie, H. M., Radwan, A., Rezk, H., ve Olabi, A. G. “Electric Vehicle Impact on Energy Industry, Policy, Technical barriers, and Power Systems” International Journal of Thermofluids, 2022, 100134
- Alcan, Ö., Esmer, Y. ve Alcan, Y., (2021). SWOT Analizi ve AHP Yöntemi Kullanılarak Fotovoltaik Sistemlerin Konaklama İşletmelerinde Uygulanabilirliğine Yönelik Strateji Geliştirme: Sinop İli Örneği. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9, 360-375.
- Arı, P.D., Oktay, Z. ve Coşkun, C. (2022). Elektrikli Araçlarda Batarya ve Batarya Sistemlerinin İncelenmesi. Mühendislikte Araştırma ve Değerlendirmeler I, 12.Bölüm,
- Balcı, E., Gündüz, G., Altundağ, S. ve Altın, S., (2023). Elektrikli Araç Teknolojisinde Kullanılan Kurşun Asit ve Li-iyon Bataryaların Galvanostatik Test Sonuçlarının Karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Müh. Bil. Dergisi, 35(2), 691-697,
- Bilgin, T., Gürses, B., İzgil, S., Yalçın, A.K., Yılmaz, S., (2023): Yakıt Hücreli Hibrit Elektrikli Aracın Derin Takviyeli Öğrenme ile Enerji Yönetimi Stratejisi. <https://tok2023.itu.edu.tr/docs/librariesprovider68/bildiriler/141.pdf>. ERT. 12 Kasım 2023.
- Can Güven, E. ve Gedik, K. (2019). Ömrünü Tamamlamış Elektrikli Araç Bataryalarının Çevresel Yönetimi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(2): 726-737.
- Chan, C.C. (2013).The rise & fall of electric vehicles in 1828–1930: lessons learned. Proceedings of the IEEE, 101(1):206 – 212.
- Cready E, Lippert J, Pihl J, Weinstock I, Symons P, Jungst RG, (2003). Technical and Economic Feasibility of Applying Used EV Batteries In Stationary Applications, Final Report, SAND2002-4084, Sandia National Laboratories, New Mexico and California
- Çetin, M.S., Karakaya, B. ve Gençoğlu, M.T. (2021). Elektrikli Araçlar İçin Lityum İyon Bataryaların Modellenmesi. Fırat Üniversitesi Müh. Bil. Dergisi. 33(2), 755-763,
- Demir, A., (2022). Hibrid, Tam Elektrikli ve Yakıt Hücreli Araçlar Trendi ve Emniyet Yükümlülüklerinin Değerlendirilmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 21(41),136-155.
- Ekici, Y.E. ve Tan, N., (2018). Farklı Batarya Tiplerinin Şarj ve Deşarj Karakteristiklerinin Hibrit Araç Modeli Üzerinde İncelenmesi. International Conference on Innovative Engineering Applications (CIEA' 2018), 20-22 Sep 2017, Sivas, Türkiye.

- Etxandi-Santolaya, M., Canals Casals, L., Amante García, B., & Corchero, C. (2023). Circular Economy-Based Alternatives beyond Second-Life Applications: Maximizing the Electric Vehicle Battery First Life. In *World Electric Vehicle Journal* (Vol. 14, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/wevj14030066>
- Gül, M.N., Yazar, O., Coşkun, S., Zhang, F., Li, L. ve Kaya İ.E., (2023). Güç paylaşımlı hibrit elektrikli araçlar için Monte Carlo algoritması kullanarak öngörülü eşdeğer tüketim minimizasyon stratejisi. *Gazi Üni.Müh.Mim.Fak.Der.*, 38(3),1615-1630.
- Gürcün, D., ve Petek, A. (2021). Jeotermal enerji potansiyelinin swot analizi ile değerlendirilmesi: Aydın ili örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), 349–364.
- Hançar Y. ve Kaymaz, H., (2021). Elektrikli araç batarya yönetim sistemleri için hücre eşitleme yöntemleri. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulama Dergisi*, 4(1), 59-73.
- İşler, H. ve Ünlü Ören, H.G., (2021). Burdur İli Hayvancılık Sektörünün İncelenmesi ve SWOT Analizi. *SOSGÜZ, Y.*, (7),166-190.
- Karpat F., ve Savran, E., (2022), Batarya Elektrikli Araçlarda Şanzıman Tipleri Üzerine Derleme. *Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Tasarım Dergisi*, 3(1), 56-81.
- Kerem A, 2014. Elektrikli Araç Teknolojisinin Gelişimi ve Gelecek Beklentileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (1): 1-13.
- Larminie, J. ve Lowry, J., (2003). *Electric Vehicle Technology Explained*. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.
- Learned, E.P., Christensen, C.R., Andrews, K.R. and Guth W.D., 1969. *Business policy: Text and cases*. RD Irwin
- Manzetti S, Mariasiu F, 2015. Electric Vehicle Battery Technologies: From Present State to Future Systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51: 1004-1012.
- Sayın, A.A., Yüksel, İ. (2011). Elektrikli Renault Fluence aracı, lityum-iyon bataryasının modellenmesi ve batarya yönetimi, *Mühendis ve Makine*, 52(616):75-82.
- Saygin, D., Tör, O.B., Cebeci M.E., Teimourzadeh, S., Godron, P., (2021) “Increasing Turkey's power system flexibility for grid integration of 50% renewable energy share.
- Sever, H . (2020). İnsansız Hava Aracı Sistemlerinde Stratejik Yönetim ve SWOT Analizi . *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi* , 10 (2),1179-1207.
- Şenlik, İ. (2015), Uyuyan Devrim: Elektrikli Araçlar, TMMOB Elektrik Mühendisliği Odası, 455, 64-67.
- Şenyürek, U., Soyhan, H.S. ve .Çelik, c., (2022). Elektrikli Araçlarda Batarya Kaynaklı Yangınlar. *Mühendislikte Yakıtlar, Yangın ve Yanma Dergisi*, 10(1):21-27.
- Topal, O. (2023). “Türkiye’de Elektrikli ve Hibrit Araçlar için Acil Müdahale Yaklaşımları”. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 2. Sayı: 3.

- Tören, M. ve Mollahasanoğlu, H., (2022). Elektrikli ve Hibrit Araçlardaki Elektrik Motorlarının İncelenmesi ve CO2 Emisyonunda Meydana Getireceği Değişimin Tahmini: Türkiye Örnekleme. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(3), 1082-1097.
- Tör, O.B., Teimourzadeh, S., M. Koc, M. Cebeci, H. Akinc, O. Gemici, C. Bahar, J. Hildermeier, Saygin, D., (2021). “Transport sector transformation: Integrating Electric Vehicles in Turkey’s distribution Grids”. Under review in *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*.
- Turğut, M., ve Konbul, Ç. (2022). Süveyş ve Panama Kanalı çerçevesinde Kanal İstanbul’un lojistik potansiyelinin SWOT analizi ile değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (12), 586-604.
- Wehrich, H., 1982. The TOWS matrix: A tool for situational analysis. *Long Range Planning* 15(2):54-66.

STANDART SAPMA TABANLI COPRAS YÖNTEMİ İLE AKILLI CEP TELEFONU SEÇİMİ

Dr. Adnan ABDULVAHİTOĞLU

Gendarmerie and Coast Guard Academy, School of Law Enforcement, Head of Operations Management Department,
Beytepe-Çankaya/Ankara

ORCID: 0000-0002-2659-6709

Doç.Dr. Aslı ABDULVAHİTOĞLU

Department of Mechanical Engineering / Adana Alparslan TÜRKES Science and Technology University Sarıçam /Adana,
ORCID:0000-0002-3603-6748

ÖZET

Son yıllarda teknolojiye yaşanan hızlı değişim ve gelişime paralel olarak iletişim sektöründe de hızlı bir değişim yaşanmış ve ihtiyaca yönelik pek çok yeni gelişme ortaya çıkmıştır. Bunlardan birisi olan akıllı cep telefonları; taşınabilirlikleri, kablosuz kapsama alanları, geniş kullanım alanları ve sağladığı kolaylıklarıyla günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmişlerdir. Hızla küreselleşen iletişim teknolojisindeki gelişme ile sınırların ortadan kalktığı dünyada, sektörde yer alan rekabetçi firmalar tüketicilerin isteklerine cevap verebilmek için çeşitli özelliklere, boyutlara, renklere ve tasarımlara sahip cep telefonları üretmektedirler. Tüketicilerin ise cep telefonu tercihinde birden fazla özelliği dikkate aldıkları görülmektedir. Bunlar fiyat, donanım, işletim sistemi, batarya gücü, SAR değeri vb özelliklerden oluşmaktadır. Geçmişte sadece pahalı ve üst seviye marka değeri olan cep telefonlarında bulunan yazılım ve donanım özellikleri, artık daha ekonomik modellerde de bulunmaktadır. Bu sayede hemen hemen tüm akıllı cep telefonları, bilgisayar erişimi olmadığında bile içinde bulunduğumuz bilgi çağının gereksinimlerine yanıt verebilen cihazlar haline gelmişlerdir. Bu yüzden akıllı cep telefonu kullanmak, başta gençler olmak üzere neredeyse her yaşta insanlar için zaruretin ötesine geçmiştir. Ancak tüketiciler, "Alacağım bir cep telefonu hangi marka olmalı veya hangi özelliklere sahip olmalı?" sorusuna cevap vermekte zorlanmaktadır. Bu yüzden bu çalışma ile tüketicilere birçok kriterin söz konusu olduğu akıllı cep telefonu tercihinde karar desteği sağlamak için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden Standart Sapma Tabanlı COPRAS yönteminin kullanıldığı bir model önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı cep telefonu, ÇKKV, Standart sapma, COPRAS.

SMART MOBILE PHONE SELECTION USING STANDARD DEVIATION BASED COPRAS METHOD

ABSTRACT

In line with the rapid changes and advancements in technology in recent years, the communication sector has also undergone significant transformations to meet evolving needs. Smartphones, in particular, have become an integral part of our daily lives due to their portability, wide wireless coverage, extensive usability, and convenience. In an increasingly borderless world driven by the rapid globalization of communication technology, competitive companies within the industry produce mobile phones in various models, sizes, colors,

and designs to cater to consumer demands. Consumers now consider multiple factors when choosing a mobile phone, including price, hardware, operating system, battery life, SAR value, and more. Features that were once exclusive to expensive high-end brand phones are now available in more budget-friendly models. As a result, nearly all smartphones have evolved into versatile devices capable of meeting the demands of the information age, even without access to a computer. Consequently, owning a smartphone has become more than a mere necessity for people of all age groups, particularly the younger generation. Nonetheless, consumers often grapple with questions such as, "Which brand should I choose for my mobile phone, and what features are essential?" Answering these questions can be challenging. To address this, the study introduces a model that utilizes the Standard Deviation Based COPRAS method, a Multi-Criteria Decision Making (MCDM) technique. This model aims to offer decision support to consumers when selecting a smartphone, considering a multitude of criteria.

Keywords: Smart mobile phone, MCDM, Standard deviation, COPRAS

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler ve değişimlerin çok hızlı yaşandığı günümüz dünyasında birçok ürünün yaşam döngüsü de kısalmaktadır. Rakipleriyle mücadele edebilmek için bu hızlı değişime uymak zorunda olan işletmeler, sürekli bir teknolojik değişim ve dönüşüm yaşamak zorunda kalmaktadırlar. Bu değişimin ve rekabetin yaşandığı sektörlerden birisi de cep telefonu sektörüdür.

Mobil teknolojideki gelişmeler sonucu küçülerek cebe girmeyi başaran cep telefonlarının özellikleri ve kullanım alanlarının her geçen gün daha fazla artması, cep telefonlarının işlevlerinin de artması sonucunu doğurmuştur. Böylece cep telefonları zamanla bir imaj, itibar ve prestij metası haline gelmişlerdir. Fonksiyonel olarak birçok faydalı işlevlerinden dolayı insan hayatının vaz geçilmez unsurlarından biri haline dönüşmüşlerdir.

Teknoloji ve yenilikleri hastalık seviyesinde takip eden genç nesiller cep telefonu piyasasını yakından izlemekte, zamanla işlevselliğini bile unutup cep telefonlarını bir itibar ve prestij algısı olarak gördüklerinden telefonlarını ihtiyaçları olup olmadığına bakmaksızın sürekli yenilemek veya değiştirmek istemektedir. Ancak birbirine yakın özelliği bulunan onlarca cep telefonu markası ile yüzlerce çeşit bulunması ve çok geniş bir fiyat yelpazesinde piyasa sürülmüş olmaları tüketicilerin karar vermede zorlanmalarına neden olmaktadır.

Cep telefonu seçiminde birden fazla faktör etkili olmakta, bu husus tüketicilerin tercih yapmasında tereddütte düşmesine sebep olmaktadır. Bu yüzden karar vermede yardımcı olunması açısından cep telefonları ile ilgili olarak yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Özellikle birden fazla kriteri bir arada kullanarak en uygun kararı vermeye yardımcı olan ÇKKV yöntemlerin bu maksatla hayatın diğer alanlarında olduğu gibi sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. AHP yöntemi ile cep telefonu seçimi (Ömürbek ve Şimşek, 2012), MOORA ve MOOSRA yöntemleriyle cep telefonu seçimi (Özdemir, 2020), AHP ve PROMETHEE yöntemleri ile cep

telefonların seçildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmalar daha çok tüketici eğilimleri ve tercihleri ile alakalıdır. Bu çalışmada ise cep telefonu almaya karar veren bir kişiye seçenekler arasından en uygun olanı seçmesinde bir karar desteği verilmesi hedeflenmiştir.

Şekil 2. Çalışmanın aşamaları

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Cumhurbaşkanlığı tarafından açıklanan üniversite öğrencilerine belirli fiyat aralığında cep telefonu alımında ekonomik destek ve vergiden muafiyet kapsamında, cep telefonu almak isteyen gençlere Standart Sapma Tabanlı COPRAS Yöntemi ile bilimsel karar desteği oluşturulmasına yönelik bir model önerisi sunulmuştur.

2.1. Cep Telefonu Kullanımı ve Gençler

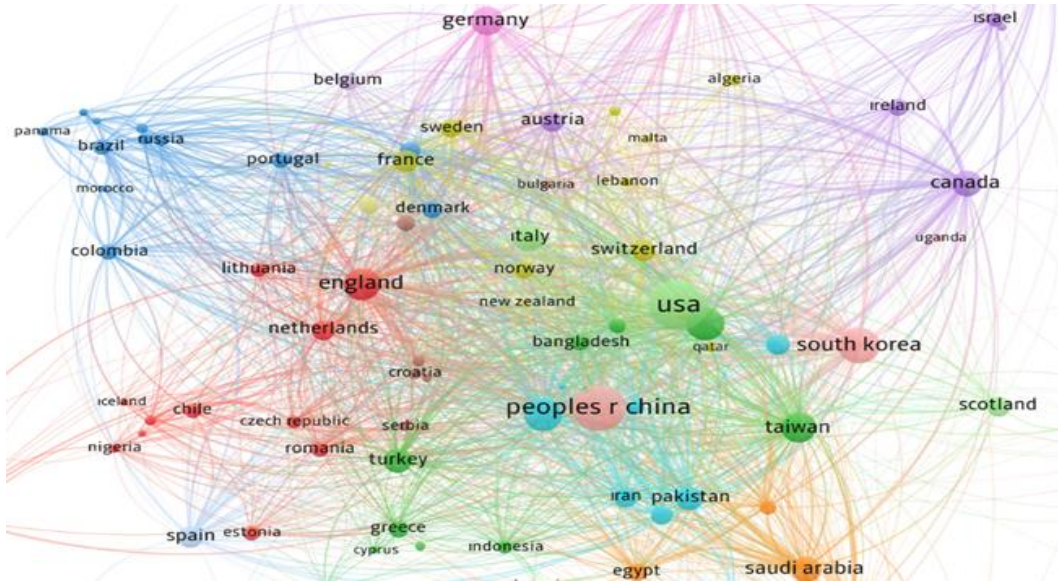
Günümüzde teknolojiye meydana gelişimim ve değişimin sonucu en fazla etkilenen sektörler birisi de iletişim sektörü olmuştur. İletişimi kolaylaştıran bu gelişmeler cep telefonlarını hem sesli hem de görüntü görüşme imkanı sunan teknolojik aletler haline getirmiştir. Hatta bu gelişim o kadar ileriye gitmiştir ki kolumuzdaki saatler cep telefonu işlevi görürken, cep telefonları da her türlü ofis işlemlerini yapabildiğimiz bilgisayarlara dönüştürmüştür. Bu bağlamda bu teknoloji şaheseri aygıtların özellikleri ve sundukları hizmetler gelişerek artmaya devam etmektedir.

Bu kapsamlı kullanım cep telefonlarını aynı zamanda kullanıcıların günlük yaşantısı, alışkanlıkları, kişisel özellikleri ve kimlik bilgileri vb verileri saklayan, sosyal hayatın devamı ve ilişkilerinin sürdürülebilirliği açısından kullanıcıları kendisine bağlayan bir cihaz haline getirmiştir. Ayrıca sağladığı kullanım imkanlarından öte ifade ettiği kimlik ve statü nedeniyle kullanıcıların edinme duygularını tetiklemektedir. Bazı durumlarda toplum içerisinde arzu edilen fakat ulaşılamayan statüyü temsil eden bir sembol olarak ta görülmektedir (Çelik, 2010). Maddi durumu zayıf bireylerin neredeyse bir veya iki yıl boyunca biriktirebilecekleri parayı bir defada harcayarak, iyi özellikli ve bilinen marka bir cep telefonu almaları veya almak istemeleri bunun en büyük göstergesidir.

Bu arzulara ilave olarak mahalle ve arkadaş kültüründen hızla uzaklaşan gençlerin, sosyal ağlara, oyun sitelerine bağlanmaları mesaj ve video paylaşımları ve diğer mobil uygulamaları kullanmaları cep telefonlarını vaz geçilmez ihtiyaçlar haline getirmiştir. Gençler bu şekilde kendilerini ifade etmekte, duygularını paylaşmakta ve benliklerini ortaya koymaktadır. Kim olduklarını, zevklerini, beğenilerini, isteklerini ve fikirlerini cep telefonları vasıtasıyla dijital ortamlarda paylaşmaktadırlar (Özata, 2009).

Türkiye’de mobil iletişim alanında üç operatör faaliyet göstermektedir. Son verilere göre 29,5 milyon faturasız, 62,6 milyon faturalı kullanıcı olmak üzere toplam 92,1 milyon abone bulunmaktadır (Bulamacı, 2023).

Son yıllarda meydana gelen uluslararası krizler ile doğal afetlerin de etkisiyle artan pahalılığa ve cep telefonu piyasasındaki yüksek fiyat artışına rağmen cep telefonu satışlarının gerilemediği sadece cep telefonu yenileme süresinin uzadığı görülmektedir. Ortalama bir cep telefonunun fiyatı 15 bin TL sınırını aşmış durumdadır. Yıllık pazarın 10.4 milyon adet, yaklaşık 4 milyon adet de kayıt dışı bir pazarın olduğu toplam pazarın %10’unu da yenilenmiş cep telefonlarının oluşturduğu görülmektedir. Fiyat artışının telefon satışını geriletmediği ancak, ortalama 2 yıl olan yenileme süresinin 4 yıla doğru uzadığı tespit edilmiştir (Berktaş, 2023). Ekonomik olarak bu denli önemli olan akıllı telefon sektörü ile ilgili yapılan çalışmaların ülkeler bazında değerlendirilmesi Şekil 3.’te gösterilmiştir.



Şekil 3. Ülke bazında yapılan akıllı cep telefonu konulu çalışmalar

Cep telefonu seçiminde gençler ürün tercihi yaparken teknoloji odaklı markalara önem vermektedir. Bu tercih eğilimlerini göz önünde bulunduran teknoloji firmaları genç tüketicilerin cep telefonu marka seçimine etki eden kriterleri dikkate, model ve özellik belirleme zamanlarını sürekli kısaltmakta sürekli yeni model ve özelliklere sahip ürünleri piyasa sürmektedir (Shahzad ve Sobia, 2013). Özellikle bazı ürünlerde bazı markalar kullanıcıların günlük yaşamlarını düzenlemektedir. Kullanıcı ve marka ilişkisi markalı ürünlerin kullanıcıların

statüsü ve yaşam tarzını yansıtmaktadır (Efendioğlu vd., 2020). Tüketicinin kendisine sunulan tercihler için araştırma yapması, değerlendirmesi, satın almaya karar vermesi, finansman durumunu planlaması, cihazı kullanması vb süreçler kullanıcının karar verme sürecini ifade etmektedir (İslamoğlu ve Altunışık, 2008). Aslında bu marka takıntısı, markaların da tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılama veya para kazanma isteği ile üretilen model ve özelliklerin fazlalığı tüketicilerde kafa karışıklığına ve seçeneklerin çokluğundan tercihlerinde zorlanmalarına da sebep olmakta bu manada karar desteğine ihtiyaç duyurmaktadır.

Tüketicilerin bir ürünü satın alma süreci;

- i. İhtiyaçların oluşması,
- ii. Seçeneklerin belirlenmesi,
- iii. Seçeneklerin değerlendirilmesi,
- iv. Satın almaya karar verme ve
- v. Satın alması sonrası yaşanan davranış olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. (Erciş vd., 2007).

2.2. Standart Sapma Yöntemi

Kriterlere ait tüm verilerin tamamın nicel olduğu veya ifade edilebildiği durumlarda tek kişinin yapabileceği basit ve kolay bir yöntem olmasından dolayı tercih edilmektedir. Yöntem 4 aşamadan oluşmakta olup, aşağıda belirtilmiştir (Diakoulaki vd. 1995; Jahan vd, 2012; Demir vd, 2021).

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması: Başlangıçta x_{ij} değerlerinden oluşturulan X karar matrisi (1) numaralı eşitlikte gösterilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \ddots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi: X Karar Matrisi (2) numaralı eşitlik kullanılarak normalize edilir.

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

3. Adım: Standart sapma değerlerinin bulunması: Normalizasyon işleminden sonra her bir kriterle ait standart sapma değerleri (3) numaralı eşitlik ile bulunur.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{ij})^2}{m}} \quad (3)$$

4. Adım: Ağırlıkların Bulunması: (4) numaralı eşitlik ile kriterin standart sapma değeri tüm kriterlerin standart sapma değerlerinin toplamına bölünerek nihai ağırlıkları bulunur.

$$w_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{i=1}^n \sigma_j} \quad (4)$$

2.3. COPRAS Yöntemi

Zavadskas ve Kaklauskas, tarafından 1996 yılında geliştirilen COPRAS (The Complex Proportional Assessment-Karmaşık Orantılı Değerlendirme) yöntemi, probleme ait faktörlerin fayda ve maliyet amaçları göz önüne alınarak alternatiflerin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Yöntemin en büyük avantajı seçenekleri kıyaslayarak diğer seçeneklerden hangi oranda daha iyi veya kötü olduğunu oransal olarak ifade edebilmesidir (Özbek, 2017). Hesaplama esnasında diğer ÇKKV yöntemlerine göre daha işlem ve daha basit formüller kullanılması nedeniyle uygulanması daha kolaydır. Hesaplamalar fayda ve maliyet yönlü kriterler ayrı ayrı ele alınarak yapılmaktadır (Mulliner vd., 2013). COPRAS tekniğinin aşamaları aşağıda belirtilmiştir (Demir vd., 2021; Hezer vd., 2021; Hezam vd., 2023).

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması: (5) numaralı formül ile gösterilen matriste m alternati, n ise kriterleri ifade etmektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \ddots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

2. Adım: matrisin normalize edilmesi: (6) numaralı eşitlik ile karar matrisi normalize edilir.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (6)$$

3. Adım: normalize matrisin ağırlıklandırılması: (7) numaralı eşitlik ile normalize edilmiş matris ağırlıklandırılır. Bu kapsamda normalize matris standart sapma yöntemi ile elde edilen ağırlıklar ile çarpılır.

$$r_{ij} = x_{ij}^* w_j \quad (7)$$

4. Adım: kriter değerlerinin toplamının hesaplanması: fayda yönlü kriterler eşitlik (8) maliyet yönlü kriterler eşitlik (9) ile gösterilmiştir.

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^k r_{ij} \quad (8)$$

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n r_{ij} \quad (9)$$

5. adım: seçeneklerin göreceli ağırlıklarının bulunması: (10) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanır.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{S_i^-}\right)} \quad (10)$$

6. adım: seçeneklerin performans indeksinin hesaplanması: her bir alternatifin eşitlik (11) kullanılarak performans indeksleri bulunur ve sıralanır.

$$P_i = \left(\frac{Q_i}{Q_{max}} \right) * 100 \quad (11)$$

3. Standart Sapma Tabanlı COPRAS Yöntemi ile Akıllı Cep Telefonu Seçimi

Satın alma sürecinde cep telefonu almak isteyen bir kullanıcının belirlenen seçenekler arasından tercih yapmasına etkili olacak kriterler aşağıda belirtilmiştir. Bunlar;

- i. İşlemci Hızı (GHz)
- ii. Dâhili Hafıza (GB) (Başlangıçta süzülmüştür)
- iii. Ekran Boyutu (İnç)
- iv. Ekran çözünürlüğü (Piksel)
- v. Bellek-RAM (GB) (Başlangıçta süzülmüştür)
- vi. Ağırlık (Gr)
- vii. Batarya Gücü (mAh)
- viii. Kamera Çözünürlüğü (megaPiksel)
- ix. Ön kamera (Selfie) çözünürlüğü
- x. Ekran yenileme hızı (Hz)
- xi. Şarj (Watt)
- xii. Fiyat (TL)
- xiii. SAR değeri (Baş) (W/kg) ve
- xiv. SAR değeri (Vücut) (W/kg) olarak sıralanmıştır. Bunlardan dahili hafıza en az 256 Gb ve RAM en az 8 Gb olarak çalışma başlangıcında belirlenmiş ve telefon modelleri bu özelliklere göre araştırılmıştır. SAR değeri ise, insan sağlığı kapsamında mobil elektronik cihazların kalça hizasında kullanılırken vücuda saldıdığı en fazla radyasyon miktarını belirtmek için kullanılmaktadır. Avrupa Birliği standartlarında SAR değeri insanın 10 gramlık doku başına en fazla 2 W/kg olması öngörülmüştür.

Bu özellikle sahip Cumhurbaşkanlığının açıkladığı destek sınırları içerisindeki telefon marka modellerinin fiyat farklılıkları satıcılara göre değişeceği göz önünde bulundurularak, internet üzerinde satış yapan belirli birkaç siteden en ucuz fiyat taraması yapılmış ve Türkiye’de faaliyet gösteren e-ticaret firmalarından alınan rakamlar ile karşılaştırma yapılmıştır (Hepsiburada, Trendyol, Cimri; Epey; 2023). Yapılan araştırma sonuçları Çizelge 1.’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Cep telefonu özellikleri

Marka	İşlemci hızı RAM	Ekran boyutu	Ekran çözünürlüğü		Kamera	Ön kamera	Ekran yenileme hızı	Batarya gücü	Şarj gücü	Ağırlık	Fiyat	SAR değeri (Baş)	SAR değeri (Vücut)
			X	Y									
Kriter Yönü	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	min	min	min
GM 24 Pro	2,2	6,7	1080	2412	108	16	120	5000	33	188	9232	0,292	1
Tecno Spark 10 Pro	2	6,8	1080	2460	50	32	90	5000	18	208	7439	1069	1,305
Realme 10	2,4	6,6	1080	2408	50	8	90	5000	18	187	8599	0,1	0,557
İnfinix Note 30	2,2	6,7 8	1080	2460	64	16	120	5000	45	219	8367	1,156	1,475
Tecno Camon 20	2	6,6 7	1080	2400	64	32	60	5000	33	188	8200	1,155	1,34
Vivo Y36	2,4	6,6 4	1080	2388	50	36	90	5000	44	202	8880	1,2	1,15
Wiko T60	2	6,6 8	1080	2408	48	24	60	5200	18	218	7999	0,516	1,582
Casper Via X30	2,2	6,5	1080	2400	50	13	90	4600	30	183	7999	1,031	1,985
Omix X700	2	6,4 3	1080	2400	64	16	60	5000	30	193	8299	0,798	1,147
Oukitel C33	2	6,8	720	1600	50	5	60	5150	25	210	6087	0,977	1,146

Cep telefonu özelliklerini gösteren başlangıç matrisi oluşturulduktan sonra İki numaralı eşitlik kullanılarak, Çizelge 1.'deki değerler vektör normalizasyonu yöntemi ile normalize edilen matris Çizelge 2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Normalize edilmiş matris

Marka	İşlemci hızı RAM	Ekran boyutu	Ekran çözünürlüğü		Kamera	Ön kamera	Ekran yenileme hızı	Batarya gücü	Şarj gücü	Ağırlık	Fiyat	SAR değeri (Baş)	SAR değeri (Vücut)
			X	Y									
Kriter Yönü	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	min	min	min
GM 24 Pro	0,3242	0,3181	0,325	0,325	0,29	0,228	0,436	0,299	0,338	0,31	0,358	5E-08	0,24
Tecno Spark 10 Pro	0,2948	0,3228	0,325	0,332	0,29	0,455	0,327	0,318	0,184	0,343	0,289	2E-04	0,313
Realme 10	0,3537	0,3133	0,325	0,325	0,29	0,114	0,327	0,318	0,184	0,309	0,334	2E-08	0,134
İnfinix Note 30	0,3242	0,3219	0,325	0,332	0,37	0,228	0,436	0,318	0,461	0,362	0,325	2E-07	0,354
Tecno Camon 20	0,2948	0,3167	0,325	0,323	0,37	0,455	0,218	0,318	0,338	0,31	0,318	2E-07	0,321
Vivo Y36	0,3537	0,3152	0,325	0,322	0,29	0,512	0,327	0,318	0,451	0,333	0,344	2E-07	0,276
Wiko T60	0,2948	0,3171	0,325	0,325	0,28	0,341	0,218	0,331	0,184	0,36	0,31	9E-08	0,379
Casper Via X30	0,3242	0,3086	0,325	0,323	0,29	0,185	0,327	0,293	0,307	0,302	0,31	2E-07	0,476
Omix X700	0,2948	0,3053	0,325	0,323	0,37	0,228	0,218	0,318	0,307	0,319	0,322	1E-07	0,275
Oukitel C33	0,2948	0,3228	0,217	0,216	0,29	0,071	0,218	0,328	0,256	0,347	0,236	2E-07	0,275

Daha sonra standart sapma yönteminde belirtilen üç ve dört numaralı formüller kullanılarak kriterlerin Çizelge 3.'te gösterilen standart sapmaları ve Çizelge 4.'te gösterilen ağırlıkları bulunmuştur.

Çizelge 3. Kriterlerin standart sapması

Kriterler	İşlemci hızı RAM	Ekran boyutu	Ekran çözünürlüğü		Kamera	Ön kamera	Ekran yenileme hızı	Batarya gücü	Şarj gücü	Ağırlık	Fiyat	SAR değeri (Baş)	AR değeri (Vücut)
			X	Y									
Kriterlerin standart sapması	0,023	0,006	0,033	0,033	0,038	0,144	0,08165	0,01103	0,096738	0,020287	0,031914	0,129648	0,085917

Çizelge 4. Kriterlerin ağırlıkları

Kriterler	İşlemci hızı RAM	Ekran boyutu	Ekran çözünürlüğü		Kamera	Ön kamera	Ekran yenileme hızı	Batarya gücü	Şarj gücü	Ağırlık	Fiyat	SAR değeri (Baş)	AR değeri (Vücut)
			X	Y									
Kriterlerin ağırlıkları	0,031	0,008	0,044	0,045	0,052	0,196	0,111294	0,015034	0,13186	0,027652	0,043501	0,176719	0,117111

Kriter ağırlıkları bulunduğundan sonra COPRAS yöntemini uygulamak üzere yeniden Çizelge 5.'teki başlangıç matrisi oluşturularak problemin ikinci aşamasına yani seçeneklerin sıralanması aşamasına geçilmiştir.

Çizelge 5. COPRAS yöntemiyle normalize edilmiş matris

Marka	İşlemci hızı RAM	Ekran boyutu	Ekran çözünürlüğü		Kamera	Ön kamera	Ekran yenileme hızı	Batarya gücü	Şarj gücü	Ağırlık	Fiyat	SAR değeri (Baş)	SAR değeri (Vücut)
			X	Y									
Kriter Yönü	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	min	min	min
GM 24 Pro	0,1028	0,1006	0,1034	0,1034	0,0926	0,0808	0,1429	0,0947	0,1122	0,0942	0,1138	0,0352	0,0788
Tecno Spark 10 Pro	0,0935	0,1021	0,1034	0,1054	0,0926	0,1616	0,1071	0,1007	0,0612	0,1042	0,0917	0,1289	0,1029
Realme 10	0,1121	0,0991	0,1034	0,1032	0,0926	0,0404	0,1071	0,1007	0,0612	0,0937	0,1060	0,0121	0,0439
Infinix Note 30	0,1028	0,1018	0,1034	0,1054	0,1185	0,0808	0,1429	0,1007	0,1531	0,1097	0,1032	0,1394	0,1163
Tecno Camon 20	0,0935	0,1002	0,1034	0,1028	0,1185	0,1616	0,0714	0,1007	0,1122	0,0942	0,1011	0,1393	0,1056
Vivo Y36	0,1121	0,0997	0,1034	0,1023	0,0926	0,1818	0,1071	0,1007	0,1497	0,1012	0,1095	0,1447	0,0906
Wiko T60	0,0935	0,1003	0,1034	0,1032	0,0889	0,1212	0,0714	0,1047	0,0612	0,1092	0,0986	0,0622	0,1247
Casper Via X30	0,1028	0,0976	0,1034	0,1028	0,0926	0,0657	0,1071	0,0926	0,1020	0,0917	0,0986	0,1243	0,1565
Omix X700	0,0935	0,0965	0,1034	0,1028	0,1185	0,0808	0,0714	0,1007	0,1020	0,0967	0,1023	0,0962	0,0904
Oukitel C33	0,0935	0,1021	0,0690	0,0686	0,0926	0,0253	0,0714	0,1037	0,0850	0,1052	0,0751	0,1178	0,0903

COPRAS normalize matristeki değerler standart sapma yöntemiyle elde edilen ağırlıklar ile yedi numaralı formülde belirtildiği gibi çarpılarak oluşturulan ağırlıklandırılmış normalize matris Çizelge 6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 6. Ağırlıklandırılmış normalize matris

Marka	İşlemci hızı RAM	Ekran boyutu	Ekran çözünürlüğü		Kamera	Ön kamera	Ekran yenileme hızı	Batarya gücü	Şarj gücü	Ağırlık	Fiyat	SAR değeri (Baş)	SAR değeri (Vücut)
			X	Y									
Kriter Yönü	max	max	max	max	max	max	max	max	max	min	min	min	min
GM 24 Pro	0,0032	0,0008	0,0046	0,0047	0,0048	0,0159	0,0159	0,0014	0,0148	0,0026	0,0050	0,0062	0,0092
Tecno Spark 10 Pro	0,0029	0,0008	0,0046	0,0048	0,0048	0,0317	0,0119	0,0015	0,0081	0,0029	0,0040	0,0228	0,0120
Realme 10	0,0035	0,0008	0,0046	0,0047	0,0048	0,0079	0,0119	0,0015	0,0081	0,0026	0,0046	0,0021	0,0051
İnfinix Note 30	0,0032	0,0008	0,0046	0,0048	0,0062	0,0159	0,0159	0,0015	0,0202	0,0030	0,0045	0,0246	0,0136
Tecno Camon 20	0,0029	0,0008	0,0046	0,0046	0,0062	0,0317	0,0079	0,0015	0,0148	0,0026	0,0044	0,0246	0,0124
Vivo Y36	0,0035	0,0008	0,0046	0,0046	0,0048	0,0357	0,0119	0,0015	0,0197	0,0028	0,0048	0,0256	0,0106
Wiko T60	0,0029	0,0008	0,0046	0,0047	0,0046	0,0238	0,0079	0,0016	0,0081	0,0030	0,0043	0,0110	0,0146
Casper Via X30	0,0032	0,0007	0,0046	0,0046	0,0048	0,0129	0,0119	0,0014	0,0135	0,0025	0,0043	0,0220	0,0183
Omix X700	0,0029	0,0007	0,0046	0,0046	0,0062	0,0159	0,0079	0,0015	0,0135	0,0027	0,0045	0,0170	0,0106
Oukitel C33	0,0029	0,0008	0,0031	0,0031	0,0048	0,0050	0,0079	0,0016	0,0112	0,0029	0,0033	0,0208	0,0106

Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş matristen sekiz numaralı formül ile fayda yönlü kriterlerin toplamı ve dokuz numaralı formül ile maliyet yönlü kriterlerin toplamı ve on numaralı formül ile Q_i on bir numaralı formül ile de P_i değeri bulunarak Çizelge 7. oluşturulmuştur. Performans ölçütlerinin büyükten küçüğe doğru sıralaması Çizelge 7.'de olduğu gibidir.

Çizelge 7. Kriter toplamları

Marka	S_i^+	S_i^-	$\frac{1}{S_i^-}$	Q_i	P_i	Sıralama
GM 24 Pro	0,0660501	0,0230088	43,4616381	0,11705427	100	1
Tecno Spark 10 Pro	0,0711107	0,04169491	23,983745	0,09925668	85	2
Realme 10	0,0477822	0,01447526	69,0833676	0,04779916	41	9
İnfinix Note 30	0,0729752	0,04576799	21,8493319	0,09861633	84	3
Tecno Camon 20	0,0750828	0,04398148	22,7368413	0,07513442	64	5
Vivo Y36	0,0871661	0,04374513	22,859686	0,08721741	75	4
Wiko T60	0,0589588	0,03290809	30,387664	0,05899739	51	6
Casper Via X30	0,0576795	0,04711622	21,2241136	0,05773482	49	8
Omix X700	0,0578488	0,03471578	28,8053411	0,05788953	50	7
Oukitel C33	0,0403627	0,0375695	26,6173367	0,04040682	35	10
TOPLAM		0,364983	311,0091			

Yapılan hesaplamalar sonucunda Cumhurbaşkanlığın açıkladığı kampanya kapsamında 9500 TL'ye kadar fiyatı olan, 256 Gb dahili Hafızası ve 8 Gb RAM kapasitesi olan cep telefonlarından Türkiye yetkilisinin 2 yıl garantisi kapsamında olanlar internetten belirli sitelerden araştırılmış ve satış yapılan platform ayırımı yapılmaksızın en düşük fiyat ne ise o esas alınmıştır. Bu durumda satın alınabilecek üç telefon markası sırasıyla,

GM 24 Pro, Tecno Spark 10 Pro ve İnfinox Note 30 olarak ortaya çıkmıştır. Hesaplamalar Microsoft Excel kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇ

Teknolojik gelişmeleri takip etmenin bile artık iyice zorlaştığı günümüz dünyasının en dikkat çekici elektronik aletleri hiç şüphesiz ki cep telefonlarıdır. İlk imal edildiği günden bu yana birçok değişim geçirerek geldikleri noktada neredeyse hayatımızın tamamını yönlendiren sadece bir iletişim aracı değil aynı zamanda fonksiyonel birer işletim araçları haline gelmişlerdir. Bir bilgisayarın yaptığı hemen hemen birçok fonksiyonu yerine getirebilmekte, Üstüne üstelik daha küçük, taşınabilir ve kullanılabilir olması en büyük avantajı olarak ortaya çıkmaktadır.

İnsanların hayatına böylesine dikey bir giriş yapan cep telefonları gençlerin sırdaşları ve arkadaşları olmaktadır. Bu yüzden bu aletlerin kullanımı ile ilgili birçok yeni özellik ihtiyacı ortaya çıkmakta, bunun farkında olan üreticiler ise pazarda kalabilmek ve daha fazla kar edebilmek için sürekli yeni modeller veya modellerin yeni sürümlerini piyasa sürmektedir. Ancak dünya genelinde yaşanan ekonomik kriz insanların cep telefonu değiştirme sürelerini uzatmalarına neden olmuştur. Buna rağmen cep telefonu edinme eğiliminde bir azalma olmamış, insanlar varını yoğunu bu teknoloji şaheserlerinden edinmek için harcamaya yönelmişlerdir. Özellikle üniversite öğrencileri kullanım özellikleri ve sağladıkları kolaylıklardan öte bir statü sembolü olarak gördükleri cep telefonlarını sürekli yenileme istek ve arzusundadırlar.

Bu çalışma ile öğrencilere destek olmak amacıyla Cumhurbaşkanlığınca açıklanan kampanya kapsamına giren telefonlar araştırılmış, bunlardan en nitelikli özelliği olanlar karşılaştırılarak öğrencilere bir karar desteği sağlanmaya çalışılmıştır. Benzer çalışma yine tablet ve bilgisayar alımı için geçerli olan bu kampanya kapsamına giren tablet ve bilgisayarlar için de yapılabilir. Hatta hayatın birçok alanında kullanılan diğer ÇKKV yöntemleriyle de yapılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir. Daha da ileri gidilerek tüketicilerin diğer alışverişlerinde de kullanılarak bilinçli tüketici oluşturulmasına dolayısıyla da ekonomide israfın önüne geçilmesine katkı sağlanıp, milli servetlerin boş harcanmasının önüne geçilebilir.

KAYNAKLAR

- Akın, E. ve Divanoğlu, S.U. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Cep Telefonu Kullanımına Karşı Genel Tutumları ve Bu Tutumların, Kullanıma Yansımalarına Yönelik Aksaray Üniversitesi'nde Bir Araştırma. SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 9(17), 69-93.
- Bal, E. (2017). Teknoloji Çağında Cep Telefonu Kullanım Alışkanlıkları ve Motivasyonlar: Selçuk Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir İnceleme. Humanities Sciences (NWSAHS), 12(3),112-132.
- Bulamacı, K. (2023). Operatörlerin, Abone Başına Kazancı 100 Lirayı Aştı. Dünya gazetesi. <https://www.dunya.com/kose-yazisi>. Erişim Tarihi: 02 Kasım 2023.

- Berktaş, H. (2023). Akıllı Telefon Pazarının 2023'ü Yüzde 2,2 Büyüme ile Kapaması Bekleniyor. <https://www.bloomberght.com/> Erişim Tarihi: 02 Kasım 2023.
- Cimri, (2023). <https://www.cimri.com/cep-telefonlari/en-ucuz> ERT: 11 Kasım 2023.
- Cumhurbaşkanlığı, (2023). Üniversiteli Gençlerimize Vaadimiz Olan Cep Telefonu ve Bilgisayar Desteğini Hayata Geçiriyoruz. <https://www.tccb.gov.tr/haberler>. Erişim Tarihi: 01 Kasım 2023.
- Çelik, B., (2010). Türkiye’de Cep Telefonu, Melankoli ve Teknoloji, Toplum ve Bilim, 117, ss:56-74.
- Demir G., Özyalçın A. T. Bircan H (2021). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve ÇKKV Yazılımı ile Problem Çözümü, Nobel Yayınevi, 382 sf
- Diakoulaki, D., Avrotas, G. ve Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The CRITIC Method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Efendioğlu, İ.H., Mutlu, A.T., Durmaz, Y. (2020). Cep Telefonu Satın Alma Kararında Markanın Etkisi: Y Kuşağı Tüketiciler Üzerine Bir Araştırma. *G. Ü. İslahiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 4(4), 215-228.
- Epey, (2023) <https://www.epey.com/akilli-telefonlar>. ERT: 11 Kasım 2023.
- Erciş, A., Ünal, S., ve Can, P. (2007). Yaşam tarzlarının satın alma karar süreci üzerindeki rolü. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 281-311.
- Hepsiburada (2023). <https://www.hepsiburada.com/cep-telefonlari>. ERT: 11 Kasım 2023.
- Hezam İ.M., Mishra, A.R., Rani, P., Saha, A., Smarandache, F. ve Pamucar, D., (2023). An integrated decision support framework using single-valued neutrosophic-MASWIP-COPRAS for sustainability assessment of bioenergy. *Expert Systems With Applications*, 211(2023)118674.
- Hezer, S., Gelmez, E. ve Özceylan, E. (2021) Comparative Analysis of TOPSIS, VIKOR and COPRAS Methods for the COVID-19 Regional Safety Assessment. *Journal of Infection and Public Health*, 14(6), 775-786.
- İslamoğlu, A. H. ve Altunışık R. (2008). Tüketici davranışları. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S. M., Yusof I., ve Bahraminasab, M., (2012). A Framework for Weighting of Criteria in Ranking Stage of Material Selection Process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58(1-4), 411-420.
- Karagöz, Y., Çatı, K. ve Koçoğlu, C. M. (2009). Cep Telefonu ve Operatör Tercihinde Etkili Olabilecek Faktörlerin Demografik Özelliklere Bağlı Olarak İrdelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23).
- Keçek, G. ve Yüksel, R. (2016). Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve PROMETHEE Teknikleriyle Akıllı Telefon Seçimi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 49, 46-62.
- Mulliner, E., Smallbone, K., & Maliene, V. (2013). An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method. *Omega*, 41(2), 270-279.
- Ömürbek, N. ve Şimşek, A. (2012). Üniversite Öğrencilerinin Cep Telefonu Tercihlerinin Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Belirlenmesi. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(1), 116-132.
- Özata, Z.F., (2009). İleri Teknoloji Yeniliği Olarak Akıllı Telefonların Genç Tüketiciler Tarafından Benimsenmesinde Etkili Olan Faktörler, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

- Özdemir M.H. (2020). MOORA ve MOOSRA Yöntemleriyle Akıllı Telefon Seçimi. *Istanbul Management Journal*, 89, 157-170.
- Özbek, A. (2017). İlkokul öğretmenleri sağlık ve sosyal yardım sandığı'nın finansal performans analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 1–31.
- Shahzad, K., & Sobia, R. (2013). Investigating the factors affecting youth brand choice for mobile phones purchase-a study of private universities students of peshawar. *Management & Marketing*, 8(2).
- Tatlı, H. (2015). Akıllı Telefon Seçiminin Belirleyicileri Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Uygulama. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 549-567.
- Trendyol, (2023). <https://www.trendyol.com/sr?q=cep%20telefonu> ERT: 11 Kasım 2023.

YÜKSEK BASINÇLI EKİPMANLARDA İŞ GÜVENLİĞİ: BOW TIE ANALİZ YÖNTEMİ KULLANARAK BİR MEYVE SUYU FABRİKASINDA BUHAR KAZANLARININ İNCELENMESİ

Dr.Gökhan KÜLEKÇİ

Gümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Mining Eng. Plenty. Gumushane, Assoc.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2971-4045>

Tuğba MERAL

Gümüşhane University Faculty of Health Sciences Department of Occupational Health and Safety, Gümüşhane,
Class C Occupational Safety Specialist

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3709-5660>

ÖZET

Bu akademik çalışma, yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği perspektifinden bir yaklaşım sunmaktadır. Özellikle, bir meyve suyu fabrikasında bulunan buhar kazanları üzerinden yapılan inceleme, Bow Tie (Papyon) Analiz yöntemini temel alır. Çalışma, buhar kazalarının potansiyel risklerini ve tehlikelerini belirlemek, önleme stratejilerini geliştirmek ve acil durum müdahale planlarını oluşturmak amacıyla Bow Tie Analizini nasıl uygulayabileceğimizi detaylı bir şekilde ele almaktadır. Bu tür analizlerin, iş güvenliği standartlarının ve endüstriyel güvenlik yönetim sistemlerinin bir parçası olarak nasıl entegre edilebileceği üzerine bir perspektif sunmaktadır. Çalışma, bu tür bir analizin, meyve suyu fabrikalarında yüksek basınçlı ekipmanların güvenliğini artırmada nasıl etkili bir araç olabileceğini vurgulayarak, iş güvenliği alanında daha geniş bir farkındalık oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, işçilerin güvenliği ve üretim sürekliliği açısından kritik öneme sahip olan yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği konusunda kapsamlı bir anlayış sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: İş Güvenliği, Yüksek Basınçlı Ekipmanlar, Bow Tie Analizi, Meyve Suyu Fabrikası

OCCUPATIONAL SAFETY IN HIGH PRESSURE EQUIPMENT: INVESTIGATION OF STEAM BOILERS IN A JUICE FACTORY USING BOW TIE ANALYSIS METHOD

ABSTRACT

This academic study offers an approach from the perspective of occupational safety in high pressure equipment. In particular, the examination of steam boilers in a fruit juice factory is based on the Bow Tie Analysis method. The study discusses in detail how we can apply Bow Tie Analysis to identify potential risks and hazards of steam accidents, develop prevention strategies and create emergency response plans. It offers a perspective on how such analyzes can be integrated as part of occupational safety standards and industrial safety management systems. The study aims to raise broader awareness in the field of occupational safety by highlighting how this type of analysis can be an effective tool in improving the safety of high-pressure equipment in juice factories. In this context, it aims to provide a comprehensive understanding of occupational safety in high pressure equipment, which is critical for the safety of workers and production continuity.

Key Words: Occupational Safety, High Pressure Equipment, Bow Tie Analysis, Juice Factory

1. GİRİŞ

Yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği, endüstriyel tesislerde çalışan personelin güvenliğini sağlamak için önemli bir konudur. Bu tür ekipmanlar, basınçlı kaplar, kazanlar, borular ve benzeri bileşenleri içerebilir [1-4]. Yüksek basınçlı ekipmanlar ile yapılan çalışmalar da çalışanlar, yüksek basınçlı ekipmanların güvenli kullanımı konusunda eğitilmelidir. Kullanıldığı alanlarda düzenli olarak risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Ekipmanın düzenli bakımı, arızaların önlenmesi ve güvenli bir şekilde çalışmasını sağlamalıdır. Çalışmaya başlamadan önce, özellikle bakım ve onarım işlemleri için, belirli iş izinleri alınmalıdır. Ayrıca, güvenlik prosedürleri ve talimatlarına uygun olarak çalışılmalıdır. Acil durum planları oluşturulmalı ve çalışanlar bu planlara aşina olmalıdır. Basınçlı ekipmanlardan kaynaklanabilecek acil durumları ele almak için uygun prosedürler belirlenmelidir. İş güvenliği standartlarının ve prosedürlerinin uygun şekilde uygulandığından emin olmak için düzenli denetimler ve izleme yapılmalıdır. Tüm bunlar gibi iş sağlığı ve güvenliği faktörleri, yüksek basınçlı ekipmanlarda çalışanların güvenliğini sağlamak için etkili bir yaklaşım sağlayabilir. Bu, iş kazalarını önlemeye, ekipman hasarını azaltmaya ve genel olarak işyeri güvenliğini artırmaya yardımcı olabilir [5-8].

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışmanın temel amacı, yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği perspektifinden bir yaklaşım sunarak, özellikle meyve suyu fabrikasındaki buhar kazanları üzerinden Bow Tie Analiz yöntemini detaylı bir şekilde ele almaktır. Bu analiz yöntemi, buhar kazalarının potansiyel risklerini ve tehlikelerini belirleme, önleme stratejilerini geliştirme konularında nasıl uygulanabileceğini göstermeyi amaçlamaktadır [8,9].

Bu amaçlar doğrultusunda yüksek basınçlı ekipmanlarda potansiyel risklerin ve tehlikelerin belirlenmesine odaklanarak, iş yerindeki olası sorunları önceden tanımlamayı sağlar. Bow Tie Analizi, belirlenen risklere karşı etkili önlemler geliştirme sürecine odaklanır. Çalışma, bu önleme stratejilerini belirleme ve uygulama konusunda rehberlik sağlamayı hedefler. İş kazalarının etkilerini minimize etmeye ve hızlı bir şekilde müdahale etmeye olanak tanır [10].

Ayrıca yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği konusunda farkındalık oluşturmayı hedefler. Özellikle meyve suyu fabrikalarında bu tür analizlerin etkili bir araç olduğunu vurgulayarak, iş güvenliği alanında genel bir bilinç oluşturmayı, iş yerlerinde güvenliği artırmayı ve endüstriyel kazaların önlenmesine katkıda bulunmayı amaçlar [11-15].

2. İŞ GÜVENLİĞİ VE RİSK YÖNETİMİ KONULARINDA GENEL KAVRAMLAR

İş güvenliği ve risk yönetimi, organizasyonların çalışanlarının güvenliğini sağlamak, operasyonel süreçlerini korumak ve olası tehlikelerle başa çıkmak için önemli kavramları içeren önemli disiplinlerdir. İşte bu konularla ilgili genel kavramlar:

İş Güvenliği:**a. Risk:**

Beklenen veya beklenmeyen olayların neden olabileceği zarar veya kayıp potansiyeli.

b. Tehlike:

Çalışma ortamında, iş süreçlerinde veya çalışanların faaliyetlerinde ortaya çıkabilen potansiyel zarar veya kayıp kaynakları.

c. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD):

Çalışanları belirli tehlikelerden korumak için kullanılan ekipmanlar, örneğin kasklar, gözlükler, iş eldivenleri.

d. İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği):

Çalışanların sağlığını korumak ve iş yerinde güvenli bir ortam sağlamak için uygulanan politika, prosedürler ve önlemler.

e. İSG Ekipmanları:

İş güvenliğiyle ilgili olarak kullanılan ekipmanlar, örneğin yangın söndürme cihazları, acil durum çıkışları.

Risk Değerlendirmesi:

Tehlikelerin ve risklerin belirlenip, değerlendirilerek, uygun önlemlerin alınmasını sağlayan süreç.

Risk Yönetimi:**a. Risk Analizi:**

Belirli bir olayın olasılığını ve etkilerini değerlendirerek organizasyonun risk profiline dair bir anlayış sağlama süreci.

b. Risk Azaltma:

Riskin seviyesini düşürmek amacıyla alınan önlemler, politikalar ve uygulamalar.

c. Risk Kabul:

Belirli bir riskin kabul edildiği ve yönetilmeye çalışılmadığı durumlar. Genellikle maliyet veya başka faktörlerle ilişkilidir.

d. Olay Yönetimi:

Beklenen veya beklenmeyen olaylara hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etme süreci.

e. Acil Durum Planı:

Belirli bir tehlike veya olay durumunda yapılması gereken adımları içeren, acil durumları yönetmek için oluşturulan belge.

f. Kriz Yönetimi:

Organizasyonun itibarını, varlıklarını ve sürekliliğini koruma amacıyla kriz durumlarında alınan stratejiler ve önlemler.

İş güvenliği ve risk yönetimi, bir organizasyonun sürdürülebilirliğini ve başarısını etkileyen kritik unsurlardır. Bu konularda etkili bir strateji oluşturmak ve uygulamak, çalışan güvenliğini artırmak ve operasyonel mükemmelliği sağlamak açısından önemlidir.

3. YÜKSEK BASINÇLI EKİPMANLARDA İŞ GÜVENLİĞİ GENEL BAKIŞ

Son yıllarda fabrikaların buhar kazanlarında meydana gelen kazaların artması, bu kazaların ihmalden kaynaklanabileceği sorusunu akla getirirken alınacak önlemlere de dikkat çekiyor. Uzmanlar basınçlı kaplar olarak da adlandırılan kazanlarda karşımıza çıkabilecek en önemli tehlikenin ve kazanın patlama riski olduğunu söylüyor. Bunun nedenlerini ise; kazanın üretim hataları, kullanım hataları, emniyet donanımlarının eksik veya mevcut olmaması ve rutin bakımlarının düzenli yapılmaması olarak belirtiyorlar. Bu tip kazanlarda olabilecek patlamaların diğer bir nedeni ise; gidiş-geliş emniyet borularında tıkanma sonucu, açık hava ile bağlantının kesilmesi ya da yanma odasında karbondioksit birikimi olarak gösteriliyor.

Bu noktada buhar kazanları ile ilgili yönetmeliklere baktığımızda; Türkiye'de, 6331 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu" uyarınca çıkarılan, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nde "Basınçlı kaplarda temel prensip olarak hidrostatik test yapılması esastır. Bu testler, standartlarda aksi belirtilmediği sürece işletme basıncının 1,5 katı ile ve bir yılı aşmayan sürelerle yapılır. Ancak iş ekipmanının özelliği ve işletmeden kaynaklanan zorunlu şartlar gereğince hidrostatik test yapma imkânı olmayan basınçlı kaplarda hidrostatik test yerine standartlarda belirtilen tahribatsız muayene yöntemleri de uygulanabilir. Bu durumda, düzenlenecek periyodik kontrol raporlarında bu husus gerekçesi ile birlikte belirtilir" hükmüne yer veriliyor. Yasaya göre; basınçlı kazanların periyodik kontrollerinin yılda bir kez olmak üzere; TS 2025 ve TS EN 13445-5 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılması öngörülüyor.

Sanayi tesislerinde kazaların meydana gelmesinden tamamıyla sakınmak mümkün olmayabilir fakat meydana gelecek hasarı en az seviyede atlatmak için tedbirler alınabilir. İşletmenin faaliyet göstereceği yerin depremlerden etkilenmeyecek sağlamlıkta seçilmesi, önemli sistemlerin yedeklenebilir olması, farklı ve birbirini destekler iletişim araç ve sistemlerinin bulunması, acil durum olayları öncesi ve sonrası için yönetimsel ve teknik anlamda çok iyi planlama yapılmış olması büyük endüstriyel bir felaketi engelleyebilir ve muhtemel bir yıkımdan sonra tekrar tesisin kısa zamanda olağan çalışma düzenini almasını kolaylaştırabilir. (Güven,2017)

3.1 Yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği standartları

Yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği standartları, bu tür ekipmanların tasarımından üretimine, kullanımından bakımına kadar bir dizi güvenlik önlemini içerir. Bu standartlar, çalışanların ve iş yerlerinin güvenliğini sağlamak, malzeme güvenliği ve çevresel korumayı temin etmek amacıyla belirlenir. Aşağıda, yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği ile ilgili yaygın olarak kullanılan bazı standartlar bulunmaktadır:

a. **ASME BPVC (American Society of Mechanical Engineers Boiler and Pressure Vessel Code):**

ASME BPVC, basınçlı kaplar, kazanlar, borular ve diğer basınçlı ekipmanların tasarımı, üretimi ve test edilmesi için genel olarak kabul görmüş bir dizi kural sunar.

b. **ISO 9001:2015 (Quality Management Systems - Requirements):**

ISO 9001, kalite yönetim sistemlerinin genel gereksinimlerini belirleyen bir standarttır. Yüksek basınçlı ekipman üreticileri, bu standartla uyumlu bir kalite yönetim sistemi kurabilirler.

c. **ISO 14001:2015 (Environmental Management Systems - Requirements):**

ISO 14001, çevre yönetim sistemlerinin gereksinimlerini belirleyen bir standarttır. Yüksek basınçlı ekipman üretimi ve kullanımında çevresel etkilerin yönetilmesi açısından önemlidir.

d. **EN 13445 (Unfired Pressure Vessels):**

Bu Avrupa standardı, kullanılmamış basınçlı kaplar için genel gereksinimleri belirler.

e. **PED (Pressure Equipment Directive 2014/68/EU):**

PED, basınçlı ekipmanların pazara arzı için bir AB direktifidir. Yüksek basınçlı ekipmanların tasarımı, üretimi ve kullanımı için temel gereksinimleri belirler.

f. **ANSI B31 Series (Pressure Piping Codes):**

Bu ANSI standartları, basınçlı boru hatları için tasarım ve inşaa kriterlerini belirler.

g. **NFPA 59A (Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas):**

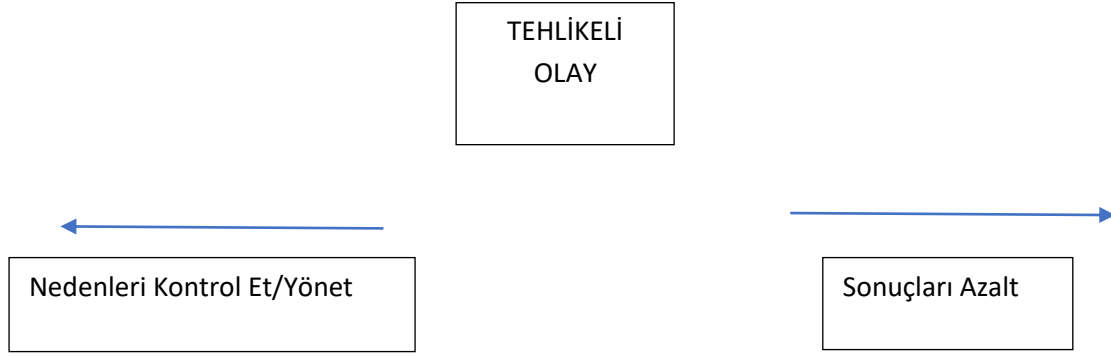
NFPA 59A, sıvılaştırılmış doğal gazın (LNG) üretimi, depolanması ve taşınması için güvenlik gereksinimlerini belirler.

Yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği standartları, genellikle yerel ve ulusal düzenlemelere uyumlu olarak belirlenir. İlgili endüstri standartları ve güvenlik yönetim sistemleri, iş yerlerinde ve üretim tesislerinde yüksek basınçlı ekipmanların güvenli bir şekilde tasarlanmasını, üretilmesini, kurulmasını ve kullanılmasını sağlamak için önemlidir. Bu standartlara uyum, çalışan güvenliği, malzeme güvenliği ve çevresel koruma açısından önemli bir rol oynar.

4. BOW TIE ANALİZ YÖNTEMİ NEDİR?

Bow Tie (Papyon) Metodu, bir işletme veya sistemde bulunan kaza nedenlerinin (tehditler) kritik olaya (kaza) sebep olma olasılıklarını ve bu olasılıklarla ile neticeleri arasındaki ilişkinin kolaylıkla tespit edilebilmesi için geliştirilmiş bir risk analizi metodudur. (Özkılıç,2007)

Bow Tie analizi, risk yönetimi ve güvenlik alanında kullanılan bir yöntemdir. Özellikle endüstriyel güvenlik ve iş sağlığı alanında sıkça kullanılır. (Şekil-1)



Şekil-1: Bow Tie Analizi Diyagramı

4.1 Bow Tie Analizi adımları

Bow Tie analizi, belirli bir tehlikenin önlenmesi veya etkilerinin azaltılması için alınacak önlemleri görsel bir şekilde temsil eden bir tekniktir. İşte bowtie analizi adımları:

a. Tehlike Tanımlama:

İlk adım, analiz edilecek tehlikeleri belirlemektir. Tehlikeler, çeşitli sebeplerle ortaya çıkabilen olaylar veya durumlar olabilir.

b. Olay Tanımlama:

Tehlikelerin neden olduğu olası olayları tanımlamak önemlidir. Olaylar, iş süreçleri içinde meydana gelen anormal durumları ifade eder.

c. Koruma ve Kontrol Unsurları:

Tehlikelerin ve olayların önlenmesi veya etkilerinin azaltılması için kullanılan koruma ve kontrol unsurları belirlenir. Bu unsurlar, önceden alınan önlemleri, güvenlik sistemlerini ve diğer kontrol mekanizmalarını içerebilir.

d. Tehlike Senaryoları:

Her bir tehlike ve olay kombinasyonu için olası senaryolar oluşturulur. Bu senaryolar, tehlikelerin nasıl gerçekleşebileceğini ve bunların sonuçlarını içerir.

e. Bow Tie Diyagramının Oluşturulması:

Bow Tie diyagramı, tehlikeleri, olayları, koruma ve kontrol unsurlarını, tehlike senaryolarını ve bu senaryoların sonuçlarını birleştiren bir görsel temsil sunar. Sol tarafta tehlikeler ve olaylar, ortada Bow Tie simgesi ve sağ tarafta koruma ve kontrol unsurları yer alır.

f. Etki Değerlendirmesi:

Her bir senaryonun etkileri değerlendirilir. Bu, iş süreçleri, çevresel etkiler ve insan güvenliği gibi faktörleri içerir.

g. Risk Değerlendirmesi:

Her bir senaryonun risk seviyeleri belirlenir. Bu, olasılıklar ve etkilerin birleştirilmesini içerir.

h. Risk Yönetimi Stratejilerinin Belirlenmesi:

Yüksek riskli senaryolar için risk yönetimi stratejileri belirlenir. Bu, yeni kontrol önlemleri eklemek, mevcut önlemleri güçlendirmek veya riski kabul etmek gibi çeşitli seçenekleri içerebilir.

Bow Tie analizi, bir organizasyonun iş süreçlerini anlamak, riskleri belirlemek ve bu riskleri etkili bir şekilde yönetmek için güçlü bir araçtır. Her adımın titizlikle ele alınması ve doğru verilerle desteklenmesi önemlidir.

5. MEYVE SUYU FABRİKASINDAKİ BUHAR KAZANLARI ÜZERİNDEN GERÇEKLEŞTİRİLEN ANALİZİN DETAYLARI

Mevcut meyve suyu fabrikasında kullanılan buhar kazanı üzerinde Bow Tie analiz yöntemi kullanılarak inceleme yapılmıştır. Buhar kazanı ve buhar kazanının bulunduğu alanla ilgili 4 adet düşük, 3 adet orta, 3 adet yüksek risk olmak üzere toplamda 10 adet risk tespit edilmiştir. Bu riskler genel olarak; aydınlatmanın yetersiz oluşu, yetersiz havalandırma, yangın söndürme cihazlarının yetersizliği, iş planının yapılmamasından kaynaklı kontrolsüz kullanım, makine periyodik bakımlarının yapılmaması, makine üzerinde ve etrafında uyarıcı levhaların bulunmaması, makineyi kullanan kişinin mesleki yeterlilik belgesinin olmaması, besleme pompalarında arıza olması, makinenin olduğu bölgede farklı (yanıcı) malzemelerin olması şeklinde sıralanabilir.



Şekil-2: İnceleme Yapılan Buhar Kazanı

SONUÇ (En Kötü Senaryo Dikkate Alınarak)					FREKANS- Meydana Gelme Sıklığı				
ETKİ	İNSAN	YATIRIMLAR	ÇEVRE	PRESTİJ	Son 5 yılda yapılmamış ancak yapılma olasılığı var	Nadiren, çok seyrek (yılda bir) yapılan faaliyetler	Seyrek, ayda bir yapılan faaliyetler	Sıkça, haftada bir yapılan faaliyetler	Çok sık yapılan bir faaliyet
0	Olumsuz etkisi yok	Sıfır zarar	Olumsuz etkisi yok	Olumsuz etkisi yok					
1	İlk yardım: iş kaybı yok	Maddi hasar <10.000	Hafif etki veya kirlilik: 1-10 ltr	Medyanın ilgisini çekmez		DÜŞÜK	RİSK		
2	Yaralanma, iş kaybı <2 hafta	Maddi hasar >10.000 <100.000	Küçük etki <10<100 ltr	Yerel medya basın ilgilenir			ORTA	RİSK	
3	Yaralanma, iş kaybı <2 hafta-kalıcı hasar	Maddi hasar >100.000 <500.000	Sınırlı etki >100lt < 1 m ³	Bölgesel yayına yansiyabilir					
4	Ölüm veya iş görememezlik	Maddi hasar >500.000 <1.000.000	Ciddi çevresel kirlilik	Ulusal haberlere taşınır			YÜKSEK	RİSK	
5	Çoklu ölüm	Maddi hasar >1.000.000	Çok ciddi çevresel kirlilik	Uluslararası medya ilgilenir					

Şekil-3: Bow Tie Analiz Diyagramı

5.1 Buhar kazalarının potansiyel tehlikeleri

Buhar genellikle katı veya sıvı fazdaki suyun sublimasyon veya buharlaşma yolu ile ortaya çıkar. Buhar, ideal bir ısı taşıyıcı olması, küçük çaplı borularla daha fazla ısı taşıyabilmesi, çevre dostu olması, geri kazanım sebebi ile enerji tasarrufu sağlaması gibi sebeplerden dolayı kullanımı tercih edilen bir üründür. Buhar, petrokimyada, termik santrallerinde, elektrik üretiminde, sterilizasyon amacı ile, ilaç ve gıda endüstrisi gibi bir çok endüstriyel üretim alanında kullanımı tercih edilen bir üründür. Özellikle gıda sanayisinde buharlı pişirme kazanları ve buhar basınçlı kaplar sıkça kullanılır. (Şimşek, Olsun, 2022)

Buhar kazaları, çeşitli tehlikeler barındırabilir. Bu kazalar genellikle kimyasal maddelerin sızması, yanması veya buharlaşması sonucu meydana gelir. Potansiyel tehlikeler arasında şunlar bulunabilir:

- a. **Sağlık Sorunları:** Kimyasal buharlar solunum sistemi, cilt veya gözler için ciddi tehlikeler oluşturabilir. Bu tür buharlar zehirli olabilir ve maruz kalan kişilerde cilt tahrişi, solunum problemleri, baş ağrısı, mide bulantısı gibi sağlık sorunlarına yol açabilir.
- b. **Yangın ve Patlama:** Bazı kimyasal maddeler, havada buharlaşarak yanıcı veya patlayıcı olabilir. Bu durumda ortamdaki bir kıvılcım veya ateş, ciddi bir yangına veya patlamaya yol açabilir.
- c. **Çevresel Tehditler:** Kimyasal buharların çevreye yayılması, toprak, su kaynakları ve havayı kirletebilir. Bu durum ekosistemlere zarar verebilir ve çevresel dengenin bozulmasına yol açabilir.
- d. **İş Kazaları:** Endüstriyel tesislerde, kimyasal madde işleme veya üretimi sırasında oluşan buhar kazaları, işçiler için ciddi tehlikeler oluşturabilir. Bu kazalar, iş yerinde yaralanmalara veya ölümlere neden olabilir.

Buhar kazalarının risklerini azaltmak için iş güvenliği önlemleri alınmalıdır. Bu, uygun ekipman kullanımı, işçi eğitimi, düzenli bakım ve kontrol, güvenlik prosedürlerinin belirlenmesi gibi faktörleri içerir. Ayrıca, kimyasal maddelerin doğru depolanması ve taşınması da bu tür kazaların önlenmesinde önemlidir.

6.3. Belirlenen Risk Faktörlerinin Bow Tie Analiz Yöntemi ile Gösterilmesi

İşlem Operasyon: Buhar Kazanları	Tehlike: Yüksek Isı, Patlama	Tehlike	Tehditler	Risk seviyesi: Düşük Risk	Sonuçlar	Proaktif Tedbirler	Reaktif Tedbirler
		Kontrolsüz kullanım	İşin planlanmadan ve emniyetsiz şekilde yürütülmesi		Yaralanma, maddi kayıp, yanma, makine hasarı	İş akış planının oluşturulması, eğitim, gerekli ölçümlerin yapılması, kontrol defterinin doldurulması	İşyeri Hekimi, ilk yardım, tıbbi müdahale, acil durum planları
		Aydınlatmanın yetersiz oluşu	Çalışma sırasında net görememe		Düşme, yaralanma, yanma, makine hasarı	Aydınlatmalar yönetmeliğe uygun yapılmalı	İşyeri Hekimi, ilk yardım, tıbbi müdahale, acil durum planları
		Yetersiz havalandırma	Ortaya çıkan gazın ateşleme sırasında patlaması		Patlama, yangın, yaralanma, maddi kayıp, ölüm	İş akış planının oluşturulması, gerekli gaz ölçümlerinin düzenli aralıklarda yapılması, kontrol defterinin doldurulması	İşyeri Hekimi, ilk yardım, tıbbi müdahale, acil durum planları
		Yangın söndürme cihazlarının yetersiz oluşu	Olası yangın ve patlama durumlarında erken müdahale edememe		Yangın, patlama, yaralanma, yangının büyümesi	Yeterli sayıda yangın söndürme cihazlarının bulundurulması	İşyeri Hekimi, ilk yardım, tıbbi müdahale, acil durum planları

Şekil-4: Bow Tie Analiz Yöntemine Göre Düşük Riskler

İşlem Operasyon: Buhar Kazanlar	Tehlike: Yüksek Isı, Patlama	Tehlike	Tehditler	Risk seviyesi: Orta Risk	Sonuçlar	Proaktif Tedbirler	Reaktif Tedbirler
		Periyodik bakımlarının yapılmaması	Patlama, yaralanma, maddi hasar		Makine hasarı, yaralanma, iş kazası	Bakımların yönetmeliklere uygun periyotlarda yapılması sağlanmalı, kontrol formları doldurulmalı	İşin durdurulması, Acil müdahale
		Basınç testinin yapılmaması	Patlama, yaralanma, maddi hasar, ölüm		Yanma, yaralanma, uzuv kaybı, yangın	Gösterge kontrolü yapılmalı, kontrol formları doldurulmalı	İşyeri Hekimi, İlk yardım, Acil durum planları (ADP), Alanda sıçramamalara karşı göz düşü bulundurulması, Çalışana uygun maske eldiven gibi kişisel koruyucu donanımların teslimi ve zimmetlenmesi, yeterli sayıda yangın söndürme cihazlarının bulundurulması
		Uyarıcı levhaların bulunmaması	İleri derece yanıkların oluşması, Yetkisiz müdahale, Hatalı kullanım veya seçim		Yanma, iş kazası	Uyarıcı levhalar asılmalı	İşyeri Hekimi, İlk yardım, Tıbbi müdahale, Yanık seti

Şekil-5: Bow Tie Analiz Yöntemine Göre Orta Riskler

İşlem Operasyon: Buhar Kazanlar	Tehlike: Yüksek Isı, Patlama, İş Kazası	Tehlike	Tehditler	Risk seviyesi: Yüksek Risk	Sonuçlar	Proaktif Tedbirler	Reaktif Tedbirler
		Kullanan kişinin mesleki yeterlilik belgesinin olmaması	Yetkisiz kişilerin müdahale etmesi, işin emniyetsiz yürütülmesi		Yaralanma, maddi kayıp, yanma, makine hasarı, iş kazası	Kullanacak personele mesleki yeterlilik belgesi alınmalı, makine kullanım talimatları hazırlanmalı, kullanım hakkında eğitim verilmeli	İşyeri Hekimi, İlk Yardım Tıbbi, müdahale
		Besleme pompalarında arıza olması	Yangın, patlama, ölüm		Yanma, yaralanma, uzuv kaybı, yangın, maddi kayıp, makine hasarı	Denetleme ve periyodik bakımlar yapılmalı, acil durum yönlendirmeleri eklenmeli	İşyeri Hekimi, İlk Yardım, Tıbbi müdahale, Acil durum planları (ADP), Alanda sıçramamalara karşı göz duşu bulundurulması
		Buhar kazanının olduğu bölgede farklı (yanıcı) malzemelerin depolanması	Yangın ve patlama anında yangının büyümesi, malzemelerin kullanılmaz hale gelmesi		Yangın, patlama, maddi hasar	İstiflemeler doğru yapılmalı, yanıcı ve patlama riski yüksek malzemeler tek başlarına muhafaza edilmeli	İşyeri Hekimi, İlk Yardım, Tıbbi müdahale, Acil durum planları (ADP), Alanda sıçramamalara karşı göz duşu bulundurulması, uygun yangın söndürücülerin yeterli sayıda bulundurulması

Şekil-6: Bow Tie Analiz Yöntemine Göre Yüksek Riskler

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği perspektifinden bir yaklaşım sunarak, özellikle meyve suyu fabrikasındaki buhar kazanları üzerinden Bow Tie Analizi yöntemini detaylı bir şekilde ele almıştır. Bow Tie Analizi, tehlikelerin tanımlanması, olayların belirlenmesi, koruma ve kontrol unsurlarının belirlenmesi, tehlike senaryolarının oluşturulması, Bow Tie diyagramının oluşturulması, etki ve risk değerlendirmesi ile risk yönetimi stratejilerinin belirlenmesi aşamalarını içermektedir.

Analiz, meyve suyu fabrikasındaki buhar kazalarının potansiyel tehlikelerini ortaya koymuş ve bu kazaların sağlık sorunları, yangın ve patlama, çevresel tehditler ve iş kazaları gibi çeşitli riskleri içerdiğini göstermiştir. Bu potansiyel tehlikelerin farkındalığı, iş güvenliği standartlarına uygun olarak alınacak önlemlerle azaltılabilir.

Çalışma, yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği konusunda Bow Tie Analizi yönteminin etkili bir araç olduğunu vurgulayarak, meyve suyu fabrikalarında benzer endüstriyel tesislerde de bu analiz yönteminin kullanılmasının önemine işaret etmektedir. İş güvenliği eğitimleri, düzenli bakım ve kontrol, uygun ekipman kullanımı ve güvenlik prosedürlerinin belirlenmesi gibi önlemler, buhar kazalarının potansiyel risklerini azaltmak için kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak, bu çalışma, yüksek basınçlı ekipmanlarda iş güvenliği alanında bir perspektif sunarak, endüstriyel kazaların önlenmesine ve iş güvenliği standartlarının iyileştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. İleride yapılacak araştırmalar, bu alandaki gelişmeleri takip ederek, iş güvenliği uygulamalarını daha da güçlendirmeye yönelik yeni stratejilerin belirlenmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- [1]. Güven M., Ülkemizdeki Bazı Ölümlü Tersane Kazalarının Bow-Tie Risk Analizi Metodolojisi İle Değerlendirilmesi, Kocaeli, 2017.
- [2]. Özkılıç Ö., İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Etki Risk Değerlendirmesi, Yayın No:540, MESS- Metal Sanayileri Sendikası Yayınları, İstanbul, 2007.
- [3]. Şimşek S., Olsun N., Buharlı Pişirme Kazanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği, İstanbul, 2022
- [4]. Maden Sektörünün Tehlikeleri: Mine Safety and Health Administration, ABD. (Erişim Tarihi: 2023). [İnternet] <https://www.msha.gov/>
- [5]. Türkiye'deki Maden İSG Kanunları ve Yönetmelikler: Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (Erişim Tarihi: 2023). [İnternet] <http://www.csb.gov.tr/>
- [6]. G Külekçi 2022 Madencilik İşlemlerinde Toz Oluşumu ve İnsan Sağlığına Etkisi Üzerine Örnek Çalışma; Bir Taş Ocağı Toz Emisyonu Miktarı Hesaplanması Örneği, Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi 5 (8), 1-11
- [7]. G Külekçi, 2023, Damages Caused By Earthquakes To Mines And Underground Spaces And Minimizing These Damages, International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering, 7(10), 199-206
- [8]. G Külekçi, 2023, Maden İşletmelerine Depremlerin Etkileri, AS-Proceedings 1 (2), 201-205
- [9]. G Külekçi, A Vural, 2023, Yeraltı Yapılarının Sismik Hasar Görebilirliği ve İyileştirme Stratejileri: Kahramanmaraş Tüneli Üzerine Bir Örnek Çalışma, International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering, 7 (10), 12-17

- [10]. G Külekçi, A Vural- AS-Proceedings, 2023, Kahramanmaraş İlindeki Depremler Sonrası Karayolu Tünellerinin Güçlendirilmesi: Yeraltı Boşlukları ve Deprem Etkisi İncelemesi, 1(1), 79-82
- [11]. G Külekçi, M Çullu, AO Yılmaz, 2023, Mechanical Properties of Shotcrete Produced with Recycled Aggregates from Construction Wastes, Journal of Mining Science 59 (3), 380-392
- [12]. G Külekçi, AO Yılmaz, 2018, A Case Study On The Effects Of Stone Quarries On Environment And Agricultural Land, BAHÇE 47, 230-237
- [13]. G Külekçi, 2019, Energy absorption measurement in shotcrete by EFNARC plaque deflection experiment, ,3rd International Conference on Advanced, ICADET2019, 2019
- [14]. G Külekçi, T Meral, Considering The Workflow Of A Fruit Juice Factory In Terms Of Occupational Health And Worker Safety, II. International Korkut Ata Scientific Researches Conference, 738/ 744, ISBN: 978-625-367-347-5, October 7-8, 2023 / Ankara, Turkey
- [15]. G Külekçi, A Güvendi, Gümüşhane İlindeki Kati Atık Yönetimi ve Kati Atık Dönüşüm Tesisi , II. International Korkut Ata Scientific Researches Conference, 642/ 647, ISBN: 978-625-367-347-5, October 7-8, 2023 / Ankara, Turkey

GÜMÜŞHANE KATI ATIK TESİSİNİ ELMERİ YÖNTEMİ KULLANARAK RİSK ANALİZİ

^{1*}Gökhan KÜLEKÇİ

¹ Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Maden Mühendisliği
Bölümü 29100, Gümüşhane, TÜRKİYE
Orcid ID: [0000-0002-2971-4045](https://orcid.org/0000-0002-2971-4045)

² **Ashhan GÜVENDİ**

² Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği
Bölümü 29100 Gümüşhane, TÜRKİYE
Orcid ID: [0000-0002-8331-232X](https://orcid.org/0000-0002-8331-232X)

ÖZET

Bu çalışma, Gümüşhane ilinde bulunan katı atık tesisinin risk analizi için Elmeri Yöntemi'nin kullanılmasını incelemektedir. Çalışmanın amacı, tesisin faaliyetlerinden kaynaklanan potansiyel riskleri belirlemek ve bu risklere etkin bir şekilde müdahale etmek için stratejiler geliştirmektir. Elmeri Yöntemi, çeşitli tehlikeleri tanımlama, önceliklendirme ve yönetme konusunda kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır.

Çalışma, katı atık yönetimi, Elmeri Yöntemi'nin tanımı ve avantajları gibi temel kavramları ele alarak başlamaktadır. Daha sonra, Gümüşhane Katı Atık Tesisi'nin mevcut durumu ve faaliyetleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Tesiste olası riskler ve tehlikeler belirlenmiş ve bu riskleri azaltmak için Elmeri Yöntemi'nin nasıl uygulandığı ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Veri toplama süreci, Elmeri Yöntemi'nin adımları, risk değerlendirme kriterleri ve bulguların işlenmesi başlıkları altında metodoloji detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Elde edilen sonuçlar, tesisin karşılaştığı potansiyel risklerin öncelik sırasına konulmasına ve bu risklere yönelik etkili müdahale stratejilerinin belirlenmesine olanak tanımaktadır.

Çalışmanın sonuçları, Gümüşhane Katı Atık Tesisi'nin güncel durumu hakkında bilgi sağlamakla kalmayıp aynı zamanda benzer tesisler için Elmeri Yöntemi'nin kullanılabilirliği konusunda da önemli bir katkı sağlamaktadır. Önerilen stratejiler, sürdürülebilir bir katı atık yönetimi için yöneticilere ve karar vericilere rehberlik etmek amacıyla sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Katı Atık Yönetimi, Elmeri Yöntemi, Risk Analizi, Gümüşhane Katı Atık Tesisi, Sürdürülebilir Yönetim

RİSK ANALYSIS OF GÜMÜŞHANE SOLID WASTE FACILITY USING THE ELMERİ METHOD ABSTRACT

This study examines the use of the Elmeri Method for risk analysis of a solid waste facility located in Gümüşhane province. The aim of the study is to identify potential risks arising from the facility's activities and to develop strategies to effectively respond to these risks. The Elmeri Method provides a comprehensive framework for identifying, prioritizing and managing various hazards.

The study begins by covering basic concepts such as solid waste management, definition and advantages of the Elmeri Method. Then, the current situation and activities of Gümüşhane Solid Waste Facility were examined in

detail. Possible risks and hazards in the facility were identified and how the Elmeri Method was applied to reduce these risks was explained in detail.

The methodology is explained in detail under the headings of the data collection process, steps of the Elmeri Method, risk assessment criteria and processing of findings. The results obtained allow prioritizing the potential risks faced by the facility and determining effective intervention strategies for these risks.

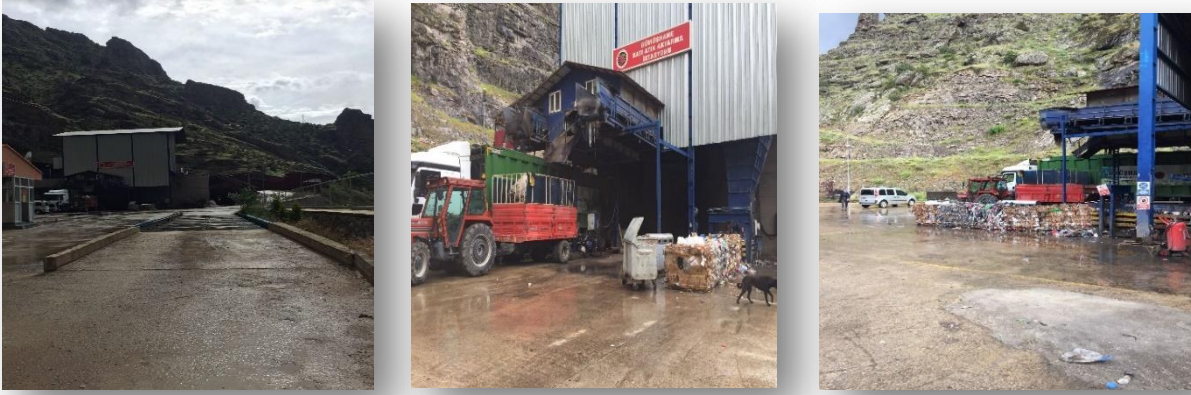
The methodology is explained in detail under the headings of the data collection process, steps of the Elmeri Method, risk assessment criteria and processing of findings. The results obtained allow prioritizing the potential risks faced by the facility and determining effective intervention strategies for these risks.

The results of the study not only provide information about the current status of Gümüşhane Solid Waste Facility, but also make an important contribution to the usability of the Elmeri Method for similar facilities. Recommended strategies are presented to guide managers and decision makers for a sustainable solid waste management.

Key words: Solid Waste Management, Elmeri Method, Risk Analysis, Gümüşhane Solid Waste Facility, Sustainable Management

1.GİRİŞ

Torul, İl Özel İdaresi, Arzular, Torul ilçesi, İl Özel İdare, Gümüşhane Belediyesi, Gümüştaş, Koza Altın İşletmeleri, Yıldız Bakır İşletmeleri bölgelerinden gümüşhane katı atık tesisine gelen evsel atıklar, çöp suyu ve çöpler 2 siloya dökülmektedir. 3. Siloya ayrıştırma yapılan ambalaj atıkları preslenerek paketlenmektedir. Gümüşhane Katı Atık Tesisine sadece evsel atık kabul edilmektedir. Bu tesiste 2 vardiya şeklinde çalışma yapılmakta ilk vardiya 7:30 - 17:00 ikinci vardiya ise 21:00 - 02:00 arasındadır. Günde 1 defa atık Bayburt Katı Atık Tesisine organik atıklar gönderimi sağlanmaktadır. Gönderilen atıklar haftada min. 9 ya da 10 sefer olabilmektedir [1]. Tesiste çalışan sayısı 8 personel mevcut; 3 kişi belediye birliği, 4 kişi taşeron firma, 1 kişi belediyenin şirketidir. Ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisi çevre bakanlığından lisanslıdır. Belediye ve birlik protokolleri mevcuttur. Taşeronun Alt taşeronu mevcut 1 kişi çalışmakta oda marketlerden ambalaj atığı toplayıp atık sahasına getirmektedir. Ayrıştırma yapılan atıklar Ahşap, plastik, metal, cam konteynır olarak bulunuyor. İlk etapta karışık olarak toplanıyor el yordamı ile ayrıştırma yapılıyor. Stok alanına boşaltılan malzemeler traktör yardımı ile konveyör bantlara bırakılıyor. Ayrıştırma yapılan atıklar mevcut bulunan kumbaralara bırakılıyor. Preslenen malzemeler lisanslı fabrikalara satılıyor. Ayrıştırma yapılmayan evsel atıklar (organik) bayburta geri dönüşüm tesisine gönderilerek biyometanizasyon elektrik üretimi (metan gazından) yapılıyor. (Şekil 1).



Şekil 1 : Gümüşhane Katı Atık Tesisi

2.Katı Atık Yönetimi

Katı atık yönetimi, atıkların toplanması, taşınması, depolanması, geri dönüşümü ve bertarafı gibi süreçleri içeren bir dizi faaliyeti kapsayan bir sistemdir. Bu yönetim sistemi, çevresel etkileri en aza indirmeyi, kaynakları daha verimli kullanmayı ve atıkların oluşturulmasını önlemeyi amaçlar. Aynı zamanda toplum sağlığını ve çevre kalitesini koruma hedefini de içerir.

Kaynak Azaltma ve Dönüşüm: Atıkların oluşumunu en aza indirmek için tüketici alışkanlıklarını ve üretim süreçlerini gözden geçirmek önemlidir. Atıkların yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi, doğal kaynakların korunmasına katkı sağlar [2-6].

Toplama ve Taşıma: Atıkların düzenli olarak toplanması ve güvenli bir şekilde taşınması, çevre kirliliğini önlemek ve halk sağlığını korumak için kritiktir. (Şekil 2)

Şekil 2: Katı Atık Yönetimi

Ayrıştırma ve Geri Kazanım: Atıkların ayrıştırılması, geri dönüşüm tesislerine gönderilmesi ve malzeme geri kazanımı, doğal kaynakların korunmasına ve atık miktarının azaltılmasına katkı sağlar.

Bertaraf: Geri dönüştürülemeyen atıkların güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu, çöplüklerde depolama, enerji üretimi veya termal işlem gibi yöntemleri içerebilir.

Yasal Düzenlemeler ve Politikalar: Katı atık yönetimini düzenleyen yasal düzenlemeler ve politikalar, atıkların etkili bir şekilde yönetilmesini sağlamak için önemlidir. Bu düzenlemeler, atık yönetimi şirketleri, belediyeler ve bireyler üzerinde sorumluluklar belirleyebilir.

Eğitim ve Farkındalık: Toplumun katı atık yönetimi konusunda bilinçlenmesi ve eğitilmesi, doğru atık ayrıştırma ve geri dönüşüm alışkanlıklarının benimsenmesine yardımcı olabilir.

Katı atık yönetimi, sürdürülebilir bir çevre için önemli bir rol oynar ve doğal kaynakların etkili bir şekilde kullanılmasını, atıkların minimize edilmesini ve çevresel etkilerin azaltılmasını amaçlar. Bu alandaki uygulamalar, teknolojik gelişmeler, toplumsal bilinçlenme ve yönetim politikalarıyla birlikte sürekli olarak evrim geçirmektedir [6-8].

2.1. Katı Atık Nedir?

Katı atık, genellikle evsel, endüstriyel ve ticari faaliyetler sonucu oluşan ve fiziksel olarak katı formda olan her türlü atığı ifade eder. Katı atıklar genellikle çöp, atık yiyecek, ambalaj malzemeleri, inşaat artıkları, tehlikeli kimyasallar ve diğer çeşitli atıkları içerebilir (**Şekil 3**).



Şekil 3: Katı atık

2.2. Katı Atık Yönetimi ve Sorunları

Katı atık yönetimi, atıkların toplanması, taşınması, depolanması, geri dönüşümü ve imhası gibi süreçleri içerir. Katı atık yönetimi önemlidir çünkü yanlış yönetildiğinde çeşitli çevresel sorunlara yol açabilir. Bu sorunlar arasında çevre kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği ve doğal habitatların tahrip olması yer alır. Ayrıca, atıkların açık alanlarda yanlış depolanması veya denizlere dökülmesi gibi uygunsuz yönetim yöntemleri sağlık sorunlarına yol açabilir [8-12].

2.3. Risk Analizinin Önemi

Risk analizi, katı atık yönetiminde önemli bir rol oynar. Bu analizler, katı atık tesislerinin kurulması veya atık yönetimi uygulamalarının değerlendirilmesi sırasında kullanılır. Risk analizi, çevresel etkilerin ve sağlık risklerinin belirlenmesine yardımcı olur ve uygun önlemlerin alınmasını sağlar. Ayrıca, tehlikeli kimyasalların ve atıkların güvenli bir şekilde işlenmesini ve bertaraf edilmesini sağlar.

Katı atık yönetimi ve risk analizi, çevre ve insan sağlığını korumak için kritik öneme sahiptir. Doğru atık yönetimi uygulamaları, atıkların zararlı etkilerini en aza indirir ve doğal kaynakları korur.

3. Elmeri Yöntemi

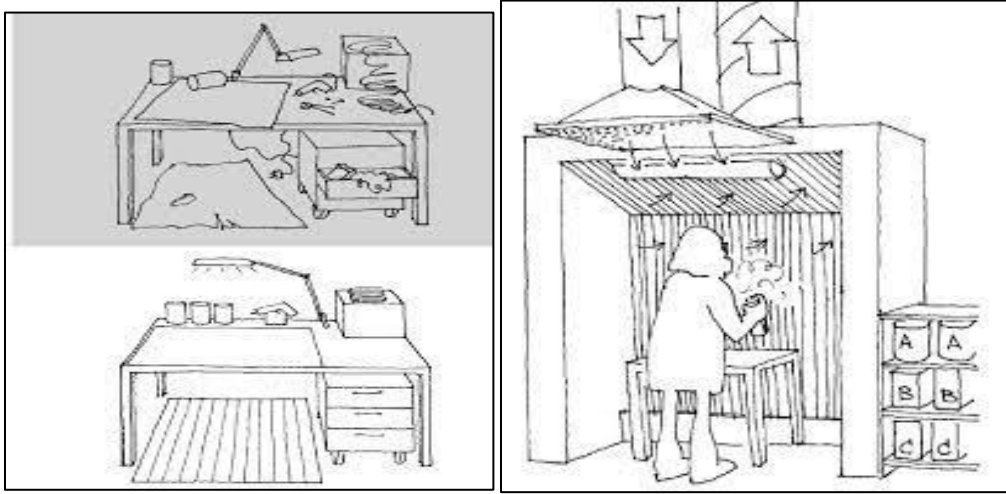
Elmeri Yöntemi, risk analizi için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, belirli bir riskin etkilerini ve olasılığını değerlendirmek amacıyla kullanılır.

3.1.Elmeri Yönteminin Tanımı

Elmeri Yöntemi, bir riskin etkilerini ve olasılığını değerlendirmek ve bu riskin yönetilmesi için stratejiler geliştirmek için kullanılan bir analiz yöntemidir. Bu yöntem, riskin ne kadar ciddi olduğunu ve organizasyonun bu riskle nasıl başa çıkabileceğini anlamak için kullanılır. Elmeri Yöntemi, bir riskin olasılığını ve etkilerini bir matris kullanarak görselleştirmeyi içerir.

3.2.Elmeri Yöntemi ile Risk Analizi Avantajları

Elmeri Yöntemi, risk analizi için birçok avantaja sahiptir,basit ve kolay anlaşılır bir yöntemdir.Riskleri görsel olarak temsil etmek için kullanılan matris, risklerin öncelik sıralamasını kolayca yapmayı sağlar.Organizasyonun en kritik risklere odaklanmasına yardımcı olur.Risk yönetimi stratejilerini geliştirmek ve uygulamak için faydalı bir araçtır. (Şekil 4).



Şekil 5: Elmeri Yöntemi

3.3.Elmeri Yöntemi Uygulama Adımları

Şekil 6: Elmeri Yöntemi Uygulama Adımları

Riskleri Belirleme: İlk adım, organizasyonun karşılaşılabileceği riskleri tanımlamak ve listelemektir. Bu riskler, içsel ve dışsal faktörlerden kaynaklanabilir [15-17].

Olasılık ve Etki Değerlendirmesi: Her risk için olasılığını ve etkisini değerlendirmek gereklidir. Bu adımda, bir riskin gerçekleşme olasılığını ve bu riskin organizasyona etkisini düşünmek önemlidir.

Matris Oluşturma: Elde edilen olasılık ve etki değerlerini kullanarak bir risk matrisi oluşturun. Bu matris, riskleri görsel olarak temsil etmek için kullanılır.

Risklerin Öncelik Sıralaması: Risk matrisini kullanarak, riskleri öncelik sırasına koymak için bir yöntem seçin. Örneğin, yüksek etki ve yüksek olasılığa sahip riskler en yüksek önceliğe sahip olacaktır.

Risklerin Yönetimi: Öncelikli risklere odaklanarak risk yönetimi stratejilerini geliştirin ve uygulayın. Bu stratejiler riskleri azaltma, kabul etme veya transfer etme gibi çeşitli yaklaşımları içerebilir.

İzleme ve Değerlendirme: Risk yönetimi stratejilerinin etkinliğini düzenli olarak izleyin ve değerlendirin. Risklerin yeni ortaya çıkma olasılığını ve etkilerini göz önünde bulundurarak sürekli güncelleyin (**Şekil 6**).

4. Gümüşhane Katı Atık Tesisi

4.1. Tesisin Konumu ve Kapasitesi

Gümüşhane'deki bir katı atık tesisi, ilin veya bölgenin çöpünü toplama, işleme, bertaraf etme veya geri dönüşümünü yapabilecek bir tesis olabilir. Bu tesisler genellikle şehirlerin yakınında veya uygun lojistik erişime sahip bölgelerde konumlandırılır. Kapasite, tesisin ne kadar atığı işleyebileceğini belirler ve genellikle günlük, aylık veya yıllık olarak ölçülür. Tesisin konumu ve kapasitesi, o tesisin hizmet verdiği bölgenin nüfusu ve atık üretim miktarına bağlı olarak değişebilir.

4.2. Mevcut Katı Atık Yönetimi Stratejileri

Katı atık yönetimi stratejileri, tesisin amacına ve çevresel yasalara uygun olarak belirlenir.

Kağıt, cam, plastik, metal gibi geri dönüştürülebilir malzemelerin ayrıştırılması ve geri dönüşüme kazandırılması. Organik atıkların kompost yapılması ve toprak düzenleyici olarak kullanılması. Katı atıkların yakılması ve enerji üretimi için kullanılması. Atıkların güvenli bir şekilde toprak altına gömülmesi.

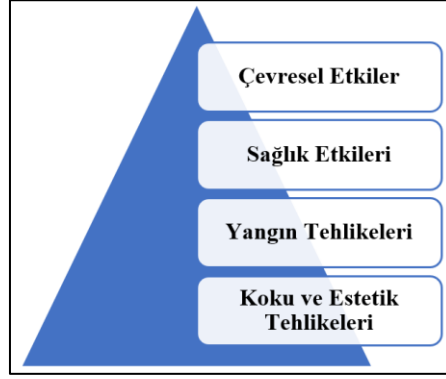
4.3. Olası Riskler ve Tehlikeler

Çevresel etkiler: Atık tesislerinin işleyişi çevresel kirliliğe yol açabilir. Sızıntılar, hava kirliliği ve su kirliliği gibi sorunlar olabilir.

Sağlık etkileri: Atık tesislerinin yakınında yaşayan insanlar için sağlık sorunlarına yol açabilen hava kirliliği ve kokular gibi sağlık riskleri olabilir.

Yangın tehlikeleri: Atık yığınları yangın tehlikelerine neden olabilir ve yangınlar tehlikeli kimyasal maddelerin serbest bırakılmasına neden olabilir.

Koku ve estetik sorunlar: Atık tesisleri çevresel koku ve estetik sorunlara neden olabilir ve bu da yerel halkın yaşam kalitesini etkileyebilir (**Şekil 7**).



Şekil 7: Olası Riskler ve Tehlikeler

5. Risk Analizi İçin Veri Toplama

Risk analizi için veri toplama süreci, potansiyel riskleri belirlemek ve bu risklerle başa çıkmak için önemlidir.

5.1. Veri Kaynakları ve Toplanması

Organizasyonun iç kaynaklarından veri toplamak önemlidir. Bu veriler, iş süreçleri, geçmiş olaylar, performans verileri, finansal bilgiler ve daha fazlasını içerebilir. Bu verilere kolayca erişebilirsiniz. Dış veriler, organizasyonun dışındaki kaynaklardan gelir. Bu kaynaklar müşteri geri bildirimleri, pazar analizleri, endüstri raporları, hükümet düzenlemeleri ve diğer dış faktörleri içerebilir. Dış veriler, organizasyonun çevresel etkilerini anlamak için önemlidir. İstatistiksel veriler, organizasyonun tarihindeki olayları ve istatistikleri içerebilir. Örneğin, geçmiş kazalar, hatalar veya başarılar hakkında istatistiksel verilere erişmek, gelecekteki riskleri tahmin etmede yardımcı olabilir. İlgili endüstrilerdeki pazar araştırmaları, rekabet analizleri ve müşteri geri bildirimleri gibi pazar verileri de risk analizi için önemlidir. Bu veriler, organizasyonun pazar payını ve müşteri taleplerini anlamasına yardımcı olabilir. Organizasyon içindeki çalışanların görüşleri ve geri bildirimleri, içsel risk faktörlerini değerlendirmek için önemlidir. Çalışanlar, güvenlik sorunları, iş süreçleri ve işyeri kültürü gibi konularda faydalı bilgilere sahip olabilirler.

5.2. Gerekli Ekipman ve Kaynaklar

Veri analizi için bilgisayarlar ve uygun yazılımlar gereklidir. İstatistiksel analiz yapmak, veri görselleştirmek ve risk faktörlerini değerlendirmek için veritabanları ve analiz yazılımları kullanışlıdır. Veri toplama sürecini kolaylaştırmak için veri toplama araçları kullanabilirsiniz. Bu araçlar, anketler, çevrimiçi formlar ve daha fazlasını içerebilir. Risk analizi sürecini yönlendirmek ve uzman görüşlerini almak için uzmanlar ve danışmanlar tutmak faydalı olabilir. Özellikle karmaşık risk faktörlerini ele alıyorsanız, uzman görüşlerine başvurmak önemlidir. İş süreçlerini iyileştirmek ve riskleri azaltmak için organizasyon içindeki iş süreçlerini ve politikaları gözden geçirmek önemlidir. İş süreçlerini ve politikaları güncellemek, risk analizi sonuçlarını uygulamak için önemlidir. Çalışanlara risk analizi sürecini anlatmak ve risklere karşı farkındalık yaratmak için

eğitim ve bilgilendirme programları düzenlemek önemlidir. İş güvenliği eğitimi, kriz yönetimi eğitimi ve risk yönetimi eğitimi gibi eğitimler organizasyonun risk analizi yeteneklerini güçlendirebilir.

5.3. Bulguların İşlenmesi ve Değerlendirilmesi

Elmeri yöntemi ile elde edilen bulgular, risklerin önem sıralamasının belirlenmesinde kullanılır. Risklerin öncelikli sıralanması, kaynak tahsisini ve risk yönetim stratejilerinin belirlenmesini kolaylaştırır. Bulguların işlenmesi ve değerlendirilmesi, risk analizi sonuçlarını daha etkili bir şekilde kullanmanıza yardımcı olur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kullanılacak olan yöntem ve çalışma sonuçlarını özetlemek ve gelecekteki çalışmalara, kullanılan yöntemlerden çıkan sonuçlara çözüm ve öneriler sunmayı hedeflemektedir.

Elmeri yöntemi, projenin risklerini belirlemek ve önceliklendirmek için kullanılır. Sonuçlar, hangi risklerin en yüksek önceliğe sahip olduğunu gösterir. Öncelikli riskler, özel dikkat ve yönetim gerektirebilir. Sonuçlar, her riskin gerçekleşme olasılığını değerlendirir. Bu, projenin ne kadar risk altında olduğunu belirlemek için önemlidir. Elmeri yöntemi aynı zamanda her riskin projeye ne kadar etki edebileceğini değerlendirir. Bu, risklerin ciddiyetini belirlemek için önemlidir. Sonuçlar aynı zamanda her risk için nasıl yönetim stratejileri geliştirilebileceğini de gösterir. Hangi risklerin kabul edilebilir olduğu ve hangilerinin azaltılması veya transfer edilmesi gerektiği gibi konularda yol gösterir.

İlk adım olarak, kullanılacak olan yöntemde olası riskleri tanımlanacak. Elmeri yöntemi, riskleri belirlemek için kullanılan bir araçtır. Bu aşamada, kullanılacak olan yöntemin tüm yönlerini gözden geçirerek potansiyel riskleri belirlemeniz önemlidir. Elmeri yöntemi, riskleri önceliklendirmenize yardımcı olur. Hangi risklerin en yüksek önceliğe sahip olduğunu belirleyin. Bu, sınırlı kaynakları en kritik risklere odaklamanızı sağlar. Her riskin olasılığını ve etkisini dikkatlice değerlendirin. Bu, risklerin ciddiyetini anlamanıza yardımcı olur. Düşük olasılığa sahip yüksek etkili riskler veya yüksek olasılığa sahip düşük etkili riskler gibi farklı risk kategorilerini tanımlayın. Her risk için uygun risk yönetim stratejileri belirleyin. Bu stratejiler riskleri kabul etmek, azaltmak, transfer etmek veya kaçınmak gibi seçenekleri içerebilir. Özellikle yüksek öncelikli risklere odaklanın ve bu riskler için etkili çözüm stratejileri geliştirin. Risklerin izlenmesi ve düzenli olarak güncellenmesi önemlidir. Kullanılacak olan yöntem ilerledikçe yeni riskler ortaya çıkabilir veya mevcut risklerin durumu değişebilir. Bu nedenle risk yönetim stratejilerini ve eylem planlarını düzenli olarak gözden geçirin ve güncelleyin. Risklerin yönetimi sürecini paydaşlarla paylaşın. Paydaşlar, kullanılacak olan yöntemin risk profilini ve alınan önlemleri anlamalıdır. Ayrıca, risklerin yönetimi hakkında düzenli olarak iletişim sağlayarak projenin şeffaflığını artırın. Özellikle yüksek etkili riskler için acil durum planları oluşturun. Bu planlar, beklenmeyen durumlar karşısında nasıl hareket edileceğini belirler. Kullanılan yöntemin esnekliğini artırmak için bu tür planlar kritik olabilir.

Kullanılan elmeri yöntemi risklerin daha kapsamlı ve ayrıntılı bir şekilde tanımlanması önemlidir. Risklerin tam olarak anlaşılması, daha iyi risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Elmeri yöntemi kullanılarak risk yönetimi süreçleri daha iyi yapılandırılabilir. Bu, riskleri tanımlama, önceliklendirme, değerlendirme ve yönetme aşamalarının daha etkili bir şekilde uygulanmasını sağlar. Gelecekteki projelerde risk yönetimi için uygun teknolojik araçları ve yazılımları kullanmayı düşünün. Bu tür araçlar risk analizi, izleme ve raporlama işlemlerini kolaylaştırabilir. Ekipleri, paydaşlar ve diğer ilgili taraflar arasında daha iyi iletişim ve işbirliği sağlamak önemlidir. Daha fazla paydaşın görüşlerini ve bilgisini dikkate alarak risk analizi sürecini zenginleştirebilirsiniz. Kullanılan yöntem ile ekip üyeleri ve paydaşlar, risk yönetimi konusunda eğitim ve bilinçlendirme programlarına katılmalıdır. Bu, risklerin daha iyi anlaşılmasını ve proje ekibinin risk yönetimi konusundaki yeteneklerinin geliştirilmesini sağlar. Risk yönetimi sürecini sürekli olarak gözden geçirin ve iyileştirin. Her proje sonrası bir öğrenme süreci uygulayarak, gelecekteki projelerin daha iyi bir risk yönetimi sağlayabilmesini sağlayın. Risk analizi sonuçları, dökümantasyon ve veri analizi ile desteklenmelidir. Bu, geçmiş projelerden elde edilen verilerin gelecekteki projelerde kullanılmasını kolaylaştırabilir. Yüksek etkili risklere karşı acil durum planlarını geliştirin ve bu planları projenin bir parçası olarak uygulamayı düşünün. Beklenmeyen durumlar karşısında hızlı ve etkili bir müdahale sağlar.

KAYNAKLAR

- [1]. Güven M., Ülkemizdeki Bazı Ölümlü Tersane Kazalarının Bow-Tie Risk Analizi Metodolojisi İle Değerlendirilmesi, Kocaeli, 2017.
- [2]. Özkılıç Ö., İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Etki Risk Değerlendirmesi, Yayın No:540, MESS- Metal Sanayileri Sendikası Yayınları, İstanbul, 2007.
- [3]. Şimşek S., Olsun N., Buharlı Pişirme Kazanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği, İstanbul, 2022
- [4]. Maden Sektörünün Tehlikeleri: Mine Safety and Health Administration, ABD. (Erişim Tarihi: 2023). [İnternet] <https://www.msha.gov/>
- [5]. Türkiye'deki Maden İSG Kanunları ve Yönetmelikler: Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (Erişim Tarihi: 2023). [İnternet] <http://www.csb.gov.tr/>
- [6]. G Külekçi 2022 Madencilik İşlemlerinde Toz Oluşumu ve İnsan Sağlığına Etkisi Üzerine Örnek Çalışma; Bir Taş Ocağı Toz Emisyonu Miktarı Hesaplanması Örneği, Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi 5 (8), 1-11
- [7]. G Külekçi, 2023, Damages Caused By Earthquakes To Mines And Underground Spaces And Minimizing These Damages, International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering, 7(10), 199-206
- [8]. G Külekçi, 2023, Maden İşletmelerine Depremlerin Etkileri, AS-Proceedings 1 (2), 201-205
- [9]. G Külekçi, A Vural, 2023, Yeraltı Yapılarının Sismik Hasar Görebilirliği ve İyileştirme Stratejileri: Kahramanmaraş Tüneli Üzerine Bir Örnek Çalışma, International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering, 7 (10), 12-17
- [10]. G Külekçi, A Vural- AS-Proceedings, 2023, Kahramanmaraş İlindeki Depremler Sonrası Karayolu Tünelinin Güçlendirilmesi: Yeraltı Boşlukları ve Deprem Etkisi İncelemesi, 1(1), 79-82
- [11]. G Külekçi, M Çullu, AO Yılmaz, 2023, Mechanical Properties of Shotcrete Produced with Recycled Aggregates from Construction Wastes, Journal of Mining Science 59 (3), 380-392
- [12]. G Külekçi, AO Yılmaz, 2018, A Case Study On The Effects Of Stone Quarries On Environment And Agricultural Land, BAHÇE 47, 230-237

- [13]. G Külekçi, 2019, Energy absorption measurement in shotcrete by EFNARC plaque deflection experiment, ,3rd International Conference on Advanced, ICADET2019, 2019
- [14]. G Külekçi, T Meral, Considering The Workflow Of A Fruit Juice Factory In Terms Of Occupational Health And Worker Safety, II. International Korkut Ata Scientific Researches Conference, 738/ 744, ISBN: 978-625-367-347-5, October 7-8, 2023 / Ankara, Turkey
- [15]. G Külekçi, A Güvendi, Gümüşhane İlindeki Kati Atık Yönetimi ve Kati Atık Dönüşüm Tesisi , II. International Korkut Ata Scientific Researches Conference, 642/ 647, ISBN: 978-625-367-347-5, October 7-8, 2023 / Ankara, Turkey

ÜRETİM YÖNETİM SİSTEMİ ÜRETİM PLANLAMA MODÜLÜ

Cengiz ÖZDEMİR

DRC Kauçuk San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Serdivan, Sakarya

Alper ÖZKAN

DRC Kauçuk San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Serdivan, Sakarya

ÖZET

Üretim planlama sistemlerinin temel amacı üretim için gerekli olan işgücü, malzeme, makine gibi kaynakların istenilen yerde ve zamanda istenilen miktarda bulunmasını sağlamak; bu kaynakların sistematik şekilde etkili ve verimli kullanımı sağlamak, böylelikle olası hataların ve verimsizliğin önüne geçmektir. Memnun edici bir kalite-maliyet ilişkisi ortaya koyarak sürekli bir müşteri memnuniyeti sağlamanın yolu da ancak başarılı bir üretim planlaması yapmaktan geçmektedir. Bu çalışmada, DRC Kauçuk bünyesinde gerçekleştirilen üretim planlama süreçlerinin iyileştirilmesi amacıyla (MES) Üretim Yönetim Sistemi (MPM) Üretim Planlama Modülü, sistemi tasarlanmış ve etkinliği değerlendirilmiştir. MES Manager Planning Module, sipariş ve stok bilgilerinden yola çıkılarak hangi üründen hangi miktarda üretileceğini, üretimin hangi kapasiteyle yapılacağını, planlanan üretimin yapılabilmesi için hangi ekipman ve sistemlerin çalışacağını, ihtiyaç duyulacak işgücü niceliği ve niteliğinin belirlenmesine olanak tanımakta, tüm üretim ve destek süreçleri için toplam maliyeti hesaplayabilmektedir. Bunu, bilgisayar gücünü kullanarak ve otomatik olarak yapabilmektedir. MES Manager Planning Module sayesinde ayrıca üretim sırasında oluşabilecek aksaklıklar önceden değerlendirilerek hammadde, işgücü, işin uygulanma süresi, makine ve ekipman altyapısındaki planlama süreci alternatiflendirilerek, üretim verimliliğinde önemli bir artış sağlanabilmektedir. Böylece, DRC Kauçuk'un müşteri taleplerinin zamanında karşılanabilme başarısının artırılması mümkün olmuş, kaynak kullanımı optimum şekilde yapıldığından üretim hız ve esnekliği de göz önünde bulundurularak hesaplanan verimlilikte %20'lik bir artış elde edilmiştir. Bunun yanı sıra, aynı üretim süreçlerinde geçerli olmak üzere stok tutma maliyetlerindeki düşüş de %30 oranında azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, Gerçek Zamanlı ve Anlık Etkileşimli Parametreler, İhtiyaç Hesaplama, Stok Yönetimi

MES MANAGER PLANNING MODULE

ABSTRACT

The primary objective of production planning systems is to ensure that the necessary resources for production, such as labour, materials, and machinery, are available at the desired location and time in the required quantities. The aim is to systematically and efficiently use these resources, thereby preventing potential errors and inefficiencies. Achieving a satisfactory quality-cost relationship and ensuring continuous customer

satisfaction can only be accomplished through successful production planning. In this study, the Manufacturing Execution System (MES) Production Management System (MPM) Production Planning Module was designed and evaluated for its effectiveness to improve the production planning processes carried out within DRC Rubber. The MES Manager Planning Module allows determining which product will be produced in which quantity based on order and inventory information, the capacity at which production will take place, the equipment and systems that will operate for the planned production, and the quantity and quality of labour required. It can calculate the total cost for all production and support processes, using computer power and automation. Moreover, the MES Manager Planning Module enables the pre-assessment of potential disruptions during production, allowing for the alternation of the planning process in terms of raw materials, labour, implementation time, and the machine and equipment infrastructure. This has resulted in a significant increase in production efficiency. Consequently, the success of meeting customer demands at DRC Rubber has been enhanced, achieving a 20% increase in calculated efficiency, considering production speed and flexibility while optimizing resource utilization. Additionally, stock holding costs have decreased by 30% for the same production processes.

Keywords: Digital Transformation, Inventory Management, Real-time and Interactive Parameters

ANLIK TAKİP UYGULAMASI

Cengiz ÖZDEMİR

DRC Kauçuk San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Serdivan, Sakarya

Alper ÖZKAN

DRC Kauçuk San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Serdivan, Sakarya

ÖZET

Uzaktan erişimle çalışmanın yaygınlaşması, üretimin 7/24 devam ettiği işletmelerde saha içinde ve dışında uzaktan erişim ve kontrol amacıyla Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) kontrol programlarının mobil veya on-line platform erişimiyle kullanımı ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bu ihtiyacın karşılanmaması durumunda, üretimin devamlılığı ile oluşan veya oluşabilecek problemlere müdahale etme süresi uzayabilmekte, iş kayıpları yaşanmaktadır. On-line takip sistemlerinin varlığı üretim, depolama ve sevk süreçleri başta olmak üzere tüm sistemlerin daha aktif kullanılmasını ve üretime gerekli müdahalelerin istenilen her ortam ve zamanda yapılabilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, çeşitli sektörlere kauçuk hamuru üretimi alanında faaliyet gösteren DRC Kauçuk Sanayi A.Ş. için, uzaktan yönetim sorunlarının çözülmesi, dış kaynaklarla iletişimin güçlendirilmesi, oluşan problemlerin hızlı saptanabilmesi ve çözülmesi amacıyla, hali hazırda bulunan ERP ve Microsoft Sql Server (MSSQL) sistemlerinden faydalanarak PLC verilerini on-line web platformuna yükleyerek istenilen her ortamda bu verilerin kontrolünü sağlayabilecek bir sistem geliştirilmesi üzerine çalışılmıştır. Geliştirilen sistem, üretim faaliyetlerinin çeşitli aşamalarında önceden planlanan takip verilerini değerlendirerek sistemsal olarak gerekli izlenebilirliği sağlayabilecek ve bunu izlenen platformdan ve bulunulan ortamdan bağımsız olarak yapabilecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca kullanım kolaylığı ön planda tutulmuş, sistem takibi kolay ve hızlı şekilde yapılabilecek özellikler kazandırılmıştır. Bu sayede, sistem üzerine yapılabilecek olan tüm işlemlerin hızı artırılarak işlem süresinde %20'ye kadar bir verimlilik ve geri kazanım elde edilmiştir. **Anahtar Kelimeler:** Anlık Etkileşim, Sipariş ve Sevkiyat Takibi, Stok Yönetimi, Platform Bağımsız

ONLINE FOLLOW-UP

ABSTRACT

The widespread adoption of remote work, especially in businesses where production operates 24/7, has led to the need for the use of Enterprise Resource Planning (ERP) control programs with mobile or online platform access for remote access and control within and outside the field. Failure to meet this need can result in prolonged response times to issues related to the continuity of production, leading to business losses. The existence of online tracking systems enables more active use of all systems, particularly in production, storage, and shipment processes, and allows necessary interventions in production to be made at any desired location and time. In this study, aiming to address remote management issues, strengthen communication with external

sources, and quickly detect and resolve problems for DRC Rubber Industry Inc., which operates in the field of rubber compound production across various sectors, a system has been developed using existing ERP and Microsoft Sql Server (MSSQL) systems. This system uploads PLC data to an online web platform, enabling control of this data in any environment. The developed system has been designed to evaluate tracking data previously planned for various stages of production activities, providing the necessary traceability systemically and independently of the monitoring platform and the environment. Additionally, emphasis has been placed on user-friendliness, and features have been added to facilitate easy and quick system monitoring. As a result, the speed of all operations that can be performed on the system has been increased, achieving up to a 20% improvement in efficiency.

Keywords: Real-time Interaction, Inventory Management, Order and Shipment Tracking, Platform Independence

ASİMETRİK ÇİT DİREĞİNDE MONTAJ YÖNÜNÜN DAYANIMA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Talha ALYÜZ

Sakarya University of Applied Sciences,
Graduate Education Institute, Mechanical Engineering Department
ORCID: 0000-0002-6526-2015

Ömer SEÇGİN

Sakarya University of Applied Sciences
Mechanical Engineering Department, Technology Faculty
ORCID: 0000-0001-6158-3164

ÖZET

Çit direği olarak genellikle kutu, boru veya özel profil gibi yapısal çelikler ile beton direkler kullanılmaktadır. Çit direği dış ortamlarda rüzgâr ve kar gibi yüklere maruz kalmaktadır. Bu yükler çitin bulunduğu konumun özelliklerine göre değişmektedir. Koruma, bariyer ve güvenlik amacıyla kullanılan çitlerin rüzgâr ve kar yüklerine karşı devrilmemesi, bu yükleri karşılayabilecek özelliklerde seçilmesi gerekir. Bu temel özellikler çit direğinin malzemesi ve boyutlarıdır. Asimetrik profilden yapılan çit direğinin malzemesi ve boyutları doğru seçilmiş olsa bile, direk yanlış yönde montajlanırsa yapılan hesap ve analizler istenilen sonucu vermeyecek ve çitin devrilme riski oluşacaktır. Bu nedenle malzeme ve çit direğinin boyutları kadar, çit direğinin montaj yönünün de oldukça önemi bulunmaktadır. Bu çalışmada S235JR malzemesinden üretilmiş asimetrik olan 40x80x2 mm kutu profil, çit direği olarak kullanılmış; bu direğin dış ve iç yükler altındaki normal ve kayma gerilmeleri hesaplanmıştır. Daha sonra direk montaj yönü değiştirilerek oluşan gerilmeler tekrar hesaplanmıştır. Çitin emniyetli bir şekilde kalabilmesi için malzeme özelliklerinden gelen akma mukavemetinin, oluşan gerilmeden daha büyük olması gerekir. Burada yapılan sayısal analizde çitte kullanılan asimetrik profil yönünün değiştirilmesi, öncelikle atalet momentini değiştirmiştir. Atalet momenti gerilmeyi, gerilme de çitin dayanımını değiştirmiştir. Dolayısıyla asimetrik çit direğinin dayanımının yüksek olması için montaj yönünü doğru seçmek gerekir. Bu çalışmada çitin montaj yönünün dayanıma etkisinin sayısal analizi yapılarak hangi yönde ve nasıl montajlanması gerektiği, ayrıca yanlış yönde montaj yapmanın çitin dayanımına olan etkisi açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çit Direği, Çit Direğinin Montajı, Atalet Momenti, Çit Direğinin Mukavemeti, Çit Direğinin Sayısal Analizi

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF INSTALLATION DIRECTION ON ASYMMETRIC FENCE POST STRENGTH

ABSTRACT

Usually, structural steels such as box, pipe, or special profile and concrete posts are used as fence posts. Fence posts are exposed to loads such as wind and snow in outdoor environments. These loads vary depending on the location of the fence. In order for the fences used for protection, barriers, and security purposes not to topple

against wind and snow loads, they need to be selected with features that can withstand these loads. These basic features are the material and dimensions of the fence. Even if the material and dimensions of the fence post made of asymmetric profile are selected correctly, if the post is installed in the wrong direction, the calculations and analyzes will not give the desired result and there will be a risk of the fence tipping over. Therefore, the direction of installation of the material and fence post is as important as the dimensions of the fence post. In this study, a fence post made of 40x80x2 mm box profile, produced from S235JR material and asymmetrically, was used, and the normal and shear stresses under external and internal loads of this post were calculated. Then, the stresses were recalculated by changing the direction of the post installation. In order for the fence to remain safely, the yield strength coming from the material properties must be greater than the resulting stress. In the numerical analysis here, changing the direction of the asymmetric profile used in the fence has primarily changed the moment of inertia. The moment of inertia has affected the stress, and the stress has affected the strength of the fence. Therefore, in order for the strength of the asymmetric fence post to be high, the correct direction of installation must be chosen. In this study, numerical analysis of the effect of the installation direction of the fence on the strength of the fence is performed and the effect of the wrong installation direction on the strength of the fence is explained.

Keywords: Fence Post, Installation of Fence Post, Moment of Inertia, Strength of Fence Post, Numerical Analysis of Fence Post.

1. GİRİŞ

Çiti oluşturan temel elemanlar; çit direği, çit paneli ve bağlantı elemanlarıdır. Çit direği genellikle kutu, boru veya özel profil gibi yapısal çelikler ile beton direklerden kullanılmaktadır. Çit paneli olarak; göz aralıklarına ve kullanım amacına göre kaynaklı panel, çift çubuklu panel, dekoratif panel, güvenlik paneli vb. paneller kullanılmaktadır. Kullanılan bağlantı elemanları ise klips, dübel, cıvata, vida, sac flanş ve kaynaklı birleştirmedir.

Bu çalışmada çit direğine kasırga özelliğindeki rüzgâr yükü, kar yükü ve ağırlık kuvveti etki ettirilmiştir. Çit direği olarak asimetrik kutu profil olan 40x80x2 mm direk kullanılmıştır. Direğe ait alan, ağırlık, atalet momenti vb. özellikler TS EN 10219-2 standartlarına göre hesaplanmıştır. Direğin beton zemine montajının; direğin altına sac kaynatılıp, dübeller yardımıyla yapıldığı kabul edilmiştir. Direğin montaj yönü ilk olarak, atalet momentinin yüksek olduğu eksen seçilmiş ve bu yöne göre gerilmeler hesaplanarak emniyet katsayıları bulunmuştur. Ardından atalet momentinin zayıf olduğu eksen hatalı olarak montajlandığı kabul edilmiş ve gerilme ile emniyet katsayıları yeniden hesaplanmıştır. Çıkan sonuca göre; montaj yönü ile atalet momenti arasındaki ilişkiler ve atalet momenti ile gerilme arasındaki ilişkiler aynı direğin farklı yönde montajlanması örneği ile açıklanmış ve farkların nelerden kaynaklandığı gösterilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Malzeme

Panel ve çit konstrüksiyonlarında sıklıkla kullanılan; mukavemet özellikleri gelişmiş, kaynak kabiliyeti yüksek, ayrıca kolay şekillendirilebilen malzeme türü olan S235JR kullanılacak olup, Tablo 2.1’de EN 10025-2 standartlarında üretilen aşağıdaki malzeme özellikleri verilmiştir.

Tablo 2.1. Yapısal kutu ve boru profiller için akma gerilmesi (σ_{ak}) ve çekme gerilmesi (σ_c)

Standart ve Çelik Sınıfı	Karakteristik Kalınlık, t (mm)			
	t ≤ 16mm		16mm < t ≤ 40mm	
	σ_{ak} (N/mm ²)	σ_c (N/mm ²)	σ_{ak} (N/mm ²)	σ_c (N/mm ²)
EN 10025-2				
S235JR	235	360-510	225	360-510
S275JR	275	430-580	265	430-580
S355JR	355	510-680	345	510-680

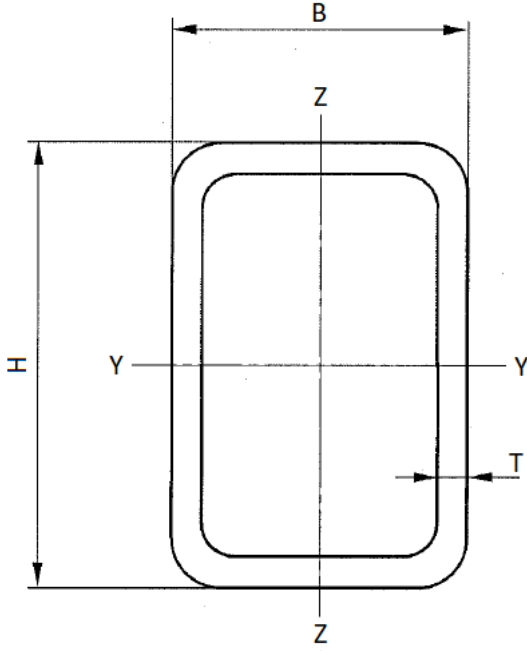
2.2. Metot

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre rüzgâr hızı 17,5 m/sn’ye (62,8 km/sa) ulaşınca fırtına, 119 km/sa’e ulaşınca kasırga olarak adlandırılır. Bu çalışmada kasırga tipindeki rüzgâr hızı yani 34 m/sn (122,4 km/sa) seçilerek sayısal analiz yapılmıştır. Sayısal analizi yapılacak çitin konumu; İstanbul’da deniz kıyısına 0-10 km mesafede olduğu kabul edilmiştir. Detayları gösterilmiş olan 40x80x2 mm kutu profilin atalet momentinin nasıl hesaplandığı detaylıca gösterilmiştir. Bu direğe ait diğer özelliklerde atalet momenti ile birlikte hesaplanmıştır. Her iki yönde olan atalet momentlerinin farkları gösterilmiştir. Direğe rüzgâr, kar ve ağırlık kuvvetleri etki ettirilerek; bu yükler karşısındaki gerilmeler hesaplanmıştır. Bu hesaplara göre seçtiğimiz yön için direğin dayanımı ve emniyet katsayısı bulunmuştur. Ardından direğin yönü ters çevrilerek hesaplamalar tekrar yapılmış ve direğin değişen yeni dayanımı ve emniyet katsayıları bulunmuştur. Her iki direk yönü için de olan farklar, nedenleriyle birlikte açıklanmış ve sonuca nasıl etki ettiği belirtilmiştir.

3. SAYISAL ANALİZ

3.1. Atalet Momenti Analizi

40x80x2 mm asimetrik kutu profil, Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Burada H=80 mm, B=40 mm, T=2 mm olarak alınmıştır. Z ve Y eksenlerindeki atalet momenti ve kesite ait özellikler aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.



Şekil 3.1 Dikdörtgen kesitli profil

$$r_0 = 2 \times T = 2 \times 2 = 4 \text{ mm} \quad T \leq 6 \text{ mm için} \quad (1)$$

$$r_i = 1 \times T = 1 \times 2 = 2 \text{ mm} \quad T \leq 6 \text{ mm için} \quad (2)$$

$$A_y = \frac{2}{10^3} \times (H + B - 4 \times r_0 + \pi \times r_0) \quad (3)$$

$$= \frac{2}{10^3} \times (80 + 40 - 4 \times 4 + \pi \times 4) = 0,23 \frac{m^2}{m}$$

$$A = \frac{2 \times T(B + H - 2 \times T) - (4 - \pi) \times (r_0^2 - r_i^2)}{100} \quad (4)$$

$$= \frac{2 \times 2(40 + 80 - 2 \times 2) - (4 - \pi) \times (4^2 - 2^2)}{100} = 4,54 \text{ cm}^2$$

$$M = 0,785 \times A = 0,785 \times 4,54 = 3,56 \text{ kg/m} \quad (5)$$

$$A_g = \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \times r_0^2 = \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \times 4^2 = 3,44 \text{ mm}^2 \quad (6)$$

$$A_s = \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \times r_i^2 = \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \times 4^2 = 0,86 \text{ mm}^2 \quad (7)$$

$$h_g = \frac{H}{2} - \left(\frac{10 - 3 \times \pi}{12 - 3 \times \pi}\right) \times r_0 = \frac{80}{2} - \left(\frac{10 - 3 \times \pi}{12 - 3 \times \pi}\right) \times 4 = 36,10 \text{ mm} \quad (8)$$

$$h_s = \frac{H - 2 \times T}{2} - \left(\frac{10 - 3 \times \pi}{12 - 3 \times \pi}\right) \times r_i = \frac{80 - 2 \times 2}{2} - \left(\frac{10 - 3 \times \pi}{12 - 3 \times \pi}\right) \times 2 = 37,55 \text{ mm} \quad (8)$$

$$I_g = \left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{3 \times (12 - 3 \times \pi)}\right) \times r_0^4 \quad (9)$$

$$= \left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{3 \times (12 - 3 \times \pi)} \right) \times 4^4 = 2,05 \text{ mm}^4$$

$$I_{SS} = \left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{3 \times (12 - 3 \times \pi)} \right) \times r_i^4 \quad (10)$$

$$= \left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{3 \times (12 - 3 \times \pi)} \right) \times 2^4 = 0,13 \text{ mm}^4$$

$$I_{YY} = \frac{1}{10^4} \times \left[\frac{B \times H^3}{12} - \frac{(B - 2 \times T) \times (H - 2 \times T)^3}{12} - 4 \times (I_g + A_g \times h_g^2) + 4 \times (I_{SS} + A_S \times h_S^2) \right] \quad (11)$$

$$= \frac{1}{10^4} \times \left[\frac{40 \times 80^3}{12} - \frac{(40 - 2 \times 2) \times (80 - 2 \times 2)^3}{12} - 4 \times (2,05 + 3,44 \times 36,10^2) + 4 \times (0,13 + 0,86 \times 37,55^2) \right]$$

$$= 37,4 \text{ cm}^4$$

$$I_{ZZ} = \frac{1}{10^4} \times \left[\frac{H \times B^3}{12} - \frac{(H - 2 \times T) \times (B - 2 \times T)^3}{12} - 4 \times (I_g + A_g \times h_g^2) + 4 \times (I_{SS} + A_S \times h_S^2) \right] \quad (12)$$

$$= \frac{1}{10^4} \times \left[\frac{80 \times 40^3}{12} - \frac{(80 - 2 \times 2) \times (40 - 2 \times 2)^3}{12} - 4 \times (2,05 + 3,44 \times 36,10^2) + 4 \times (0,13 + 0,86 \times 37,55^2) \right]$$

$$= 12,7 \text{ cm}^4$$

Görüldüğü gibi ana eksendeki atalet momenti $37,4 \text{ cm}^4$, yardımcı eksendeki atalet momenti ise $12,7 \text{ cm}^4$ bulunmuştur. Bu da göstermektedir ki, ana eksendeki atalet momenti, yardımcı eksendeki atalet momentinden fazladır. Bu fark 3 katı bulmaktadır. Bunun sebebi ise, Eşitlik (10) ve Eşitlik (11) de görüleceği üzere, profilin uzun kenarındaki ölçünün küpünün alınmasından kaynaklanmaktadır.

Burada;

H : Profil uzun kenarı

B : Profil kısa kenarı

T : Profil et kalınlığı

r_0 : Profil dış köşe yarıçapı

r_i : Profil iç köşe yarıçapı

A_y : Birim uzunluktaki yüzey alanı

A : Kesit alanı

M : Birim uzunluktaki kütle

I_{yy} : Ana eksendeki atalet momenti

I_{zz} : Yardımcı eksendeki atalet momentini ifade etmektedir

3.2. Rüzgâr Yüğü Analizi

Rüzgâr hızı çitin bulunduğu konuma göre hesaplanmaktadır. Çitin İstanbul'da denize 0-10 km mesafesindeki alanda kasırga tipindeki rüzgâra maruz kaldığı düşünülerek hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 3.1. Arazi kategorileri ve arazi parametreleri

Arazi Kategorisi / Arazi Açıklaması	$z_0(m)$	Zen küçük (m)
0 Açık deniz etkisine maruz deniz veya kıyı alanı	0,003	1
I Göller veya ihmal edilebilecek seviyede bitki örtüsü olan ve engebeli olmayan düz ve yatay alan	0,01	1
II Çayır gibi az seviyede bitki örtüsü olan ve aralarında en az engel yüksekliğinin 20 katı kadar mesafe olan engellere (ağaçlar, binalar) sahip alan	0,05	2
III Düzgün yayılı şekilde bir bitki örtüsüne veya binalara veya aralarında en az engel yüksekliğinin 20 katı kadar mesafe bulunan engellere sahip alan (kasabalar, ormanlık alan gibi)	0,3	5
IV Yüzeyinin en az % 15'i, yüksekliği 15 m'yi aşan binalarla kaplı alan	1,0	10

Çitin bulunduğu konum itibari ile arazi katsayısı 0 seçilmiştir. Böylece; $z_0=0,003$ m, $z_{0,II}=0,05$ m, $z_{min}=1$ m. $z=2$ m alınmıştır. Doğrultu katsayısı olan c_{dir} için tavsiye edilen değer 1,0, mevsim katsayısı olan c_{season} için tavsiye edilen değer 1,0 ve k_l için ise tavsiye edilen değer 1,0'dir. Kullanılan çit 1,85 m boyunda, 2,0 m genişliğinde, 50x200 mm göz aralığında, 4 mm tel kalınlığına sahiptir. Böylece doluluk oranı 0,1 olarak hesaplanmıştır. $c_r(z)$ değeri ise 1,015 olarak hesaplanmıştır. $c_0(z)$ orografi katsayısı aksi belirtilmemişse 1,0 olarak alınır.

$$v_b = v_{b,0} \times c_{dir} \times c_{season} = 34 \times 1 \times 1 = 34 \text{ m/sn} \quad (14)$$

$$v_m = c_r(z) \times c_0(z) \times v_b = 1,015 \times 1 \times 34 = 34,5 \text{ m/sn} \quad (13)$$

$$I_v(z) = I_v \times z_{min} = \frac{\sigma_v}{v_m} \times z_{min} \quad z < z_{min} \quad (15)$$

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_{m(z)}} = \frac{k_l}{\left(c_0(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right)} = \frac{1}{\left(1 \times \ln\left(\frac{2}{0,003}\right)\right)} = 0,154 \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

(16)

$$q_p(z) = \left(1 + 7 \times I_v(z)\right) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z_e) \\ = (1 + 7 \times 0,154) \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 34,5^2 = 1545 \text{ N/m}^2 = 1,55 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{pe.net} = 1 + \varphi = 1 + 0,1 = 2,1 \quad (17)$$

$$w_e = q_p(z_e) \times c_{pe} = 1,55 \times 2,10 = 3,26 \text{ kN/m}^2$$

Burada;

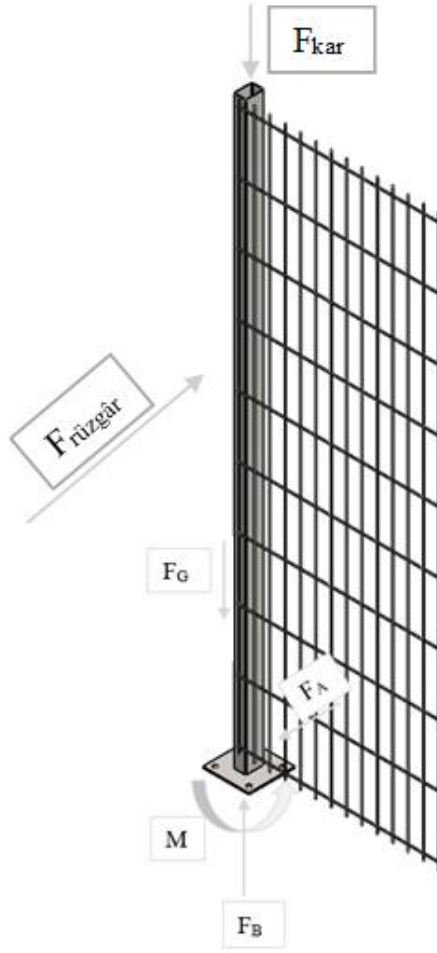
- v_m : Ortalama rüzgâr hızı
 v_b : Esas rüzgâr hızını
 $c_r(z)$: Engebelik katsayısı
 $c_0(z)$: Orografi katsayısını
 $c_r(z)$: Engebelik katsayısı
 z : Yapının bulunduğu yükseklik
 z_{min} : Arazi kategorisindeki yüksekliğini
 $I_v(z)$: z metre yükseklikte olan türbülans şiddeti
 k_1 : Türbülans katsayısı
 $c_e(z)$: Maruz kalma katsayısı
 ρ : Havanın yoğunluğu
 $q_p(z)$: Tepe kaynaklı olan rüzgâr basıncını
 φ : Doluluk oranı
 $c_{pe,net}$: Net basınç katsayısı
 w_e : Rüzgâr basıncını ifade etmektedir.

3.3. Kar Yüğü Analizi

Kar yüğü değeri, kar yağış seviyesine göre düzenlenmiş, TS 498 zati kar yüğü tablosundan, İstanbul konumunda olan Bölge II için $0,75 \text{ kN/m}^2$ olarak belirlenmiştir. Kar yüğü w_{kar} ile gösterilecektir.

3.4. Direğe Etki Eden Yüğülerin Analizi

1,90 m uzunluğunda olan $40 \times 80 \times 2,00 \text{ mm}$ profildeki atalet momenti $I_y=374000 \text{ mm}^4$, $I_z=127000 \text{ mm}^4$ 'tür. Rüzgâr yükünü kuvvete çevirmek için, Eşitlik (17)'de hesaplanan rüzgâr basıncı ile direğin alanı çarpılır. Direk ağırlığı 6,8 kg, panel ağırlığı 9,5 kg'dır. Direğe etki eden panel ağırlığı, toplam panelin yarısı kadardır. Çünkü bir panel, iki direk ile montajlanmaktadır. Direk kesit alanı ise 454 mm^2 'dir.



Şekil 3.2 Direğe etki eden yüklerin gösterimi

$$F_{rüzgâr} = w_e \times A_y = \frac{3,26}{10^6} \times 10^3 \times 40 \times 1900 = 248 \text{ N} \quad (18)$$

$$F_{kar} = w_{kar} \times A_k = \frac{0,75}{10^6} \times 10^3 \times 40 \times 80 = 2,4 \text{ N} \quad (19)$$

$$F_G = (m_{panel} + m_{direk}) \times g = (4,8 + 6,7) \times 9,81 = 112,8 \text{ N} \quad (20)$$

Burada;

$F_{rüzgâr}$: Rüzgâr kuvveti

F_{kar} : Kar kuvveti

F_G : Direk ve panelden kaynaklanan ağırlık kuvveti

A_y : Direk yüzey alanı

A_k : Direk üst kesit alanı

m : kütle

g : Yer çekimi ivmesi olarak ifade edilmektedir.

3.4.1. Mesnet Tepkileri

$$\sum F_z = 0 ; F_A = F_{rüzgâr} ; F_A = 248 N \quad (21)$$

$$\sum F_y = 0 ; F_B = F_{kar} + F_G = 2,4 + 112,8 ; F_B = 115,2 N \quad (22)$$

$$\sum M = F_{rüzgâr} \times \frac{h}{2} = 248 \times \frac{1,9}{2} = 236 N.m \quad (23)$$

Burada;

ΣF_z : z yönündeki toplam kuvveti

ΣF_y : y yönündeki toplam kuvveti

F_A : Mesnetin z yönündeki tepki kuvvetini

F_B : Mesnetin y yönündeki tepki kuvvetini

M : Mesnet noktasındaki toplam momenti ifade etmektedir.

3.5. Gerilme Hesabı

3.5.1. Normal Gerilme

3.5.1.1. Kuvvetten Dolayı Oluşan Gerilme

$$\sigma_{n1} = \frac{F_B}{A} = \frac{115,2}{454} = 0,25 MPa \quad (24)$$

3.5.1.2. Momentten Dolayı Oluşan Gerilme

$$\sigma_{n2} = \frac{M \times y}{I_y} = \frac{236 \times 1000 \times \frac{80}{2}}{374000} = 25,24 MPa \quad (25)$$

3.5.1.3. Toplam Normal Gerilme

$$\sigma_t = \sigma_{n1} + \sigma_{n2} = 0,25 + 25,24 = 25,49 MPa \quad (26)$$

Burada;

σ_{n1} : Kuvvetten dolayı oluşan normal gerilmeyi

σ_{n2} : Momentten dolayı oluşan normal gerilmeyi

σ_{nt} : Toplam normal gerilmeyi ifade etmektedir.

3.5.2. Kayma Gerilmesi

$$\tau_k = \frac{F_A}{A} = 0,55 \text{ MPa} \quad (27)$$

Burada;

τ_k : Kayma gerilmesini ifade etmektedir.

3.6. Kontrol

Direk gerilme kontrolü yapmadan önce direğin maruz kaldığı yükler incelenmiştir. Direk basma, eğilme ve kayma gerilmelerine maruz kalmıştır. Ayrıca direk sünek malzemeden üretilmiştir. Tüm bu bilgiler doğrultusunda direkte akma olup olmayacağını kontrol etmek için Von-Mises kriterine göre hesap yapılmıştır.

Buna göre;

$$\sigma_{eş} = \sqrt{\frac{1}{2} \times [(\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_x - \sigma_z)^2 + (\sigma_x - \sigma_y)^2 + 6 \times (\tau_{yz}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{xy}^2)]} \quad (28)$$

$$\sigma_{eş} \leq \sigma_{ak} \quad \text{ise emniyetlidir ve malzemede akma olmaz.} \quad (29)$$

$$\sigma_{eş} = \sqrt{\frac{1}{2} \times [(25,24 - 0,25)^2 + 6 \times (0,55^2)]} = 17,70 \text{ MPa} \quad (30)$$

$$17,70 \leq 235 \text{ MPa olduğundan emniyetlidir.} \quad (31)$$

$$s = \frac{\sigma_{ak}}{\sigma_{eş}} = \frac{235}{17,70} = 13,3 \text{ kat emniyetlidir.} \quad (32)$$

Burada;

$\sigma_{eş}$: Eşdeğer gerilmeyi

σ_{ak} : Akma gerilmesini

σ_n : Normal gerilmeyi

τ : Kayma gerilmesini ifade etmektedir.

4. SONUÇLAR

- Boyu 1,90 m olan 40x80x2 mm olan asimetrik kutu profilin eşdeğer gerilmesi 17,70 MPa, emniyet katsayısı ise 13,3 kat bulunmuştur. Aynı gerilme hesabını 40x80x2 mm profilin yönü ters çevrilerek yapıldığında yani $F_{rüzgâr}$ kuvveti 80 mm olan kenara etki ettiğinde eşdeğer gerilmenin 26,14 MPa'a çıktığı ve emniyet katsayısının 8,9 kata düştüğü görülmüştür.
- Atalet momenti asimetrik profillerde uzun kenarın olduğu ekseninde daha küçüktür. Örneğin 40x80x2 mm profilde uzun kenar 80 mm'nin olduğu eksenindeki atalet momenti $I_z=12,7 \text{ cm}^4$, kısa kenar olan 40 mm'nin olduğu eksenindeki atalet momenti ise $I_y=37,4 \text{ cm}^4$ 'tür. Buradaki fark ise atalet momenti hesaplanırken tarafsız eksenindeki uzunluğun küpü ile çarpılmasından kaynaklanmaktadır.
- Direğin mukavemeti ve emniyet katsayıları, atalet momentinin yüksek olduğu yönde daha fazla çıkmıştır. Dolayısıyla montaj yapılırken, montaj yönü atalet momentinin fazla olduğu eksene göre yapılmalıdır. Sonuçlardan görüldüğü üzere, atalet momenti fazla olan eksene göre montaj yapmak, çitin dayanımını ve emniyet katsayısını arttırmaktadır.

KAYNAKÇA

Akbaş, B. 2015, İleri çelik yapılar-ders notları, Gebze Teknik Üniversitesi

Altan, Y. 2020, Merkezi ve dış merkez çaprazlı çelik bina yapılarında deprem performansının belirlenmesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Eraslan, G. 2019. Yüksek binaların deprem ve rüzgâr etkileri altında statik ve dinamik davranışının incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yapı Programı, Yüksek Lisans Tezi

Karagöz, M. 2018. Çeşitli yapılara etkiyen rüzgâr yükü tesirlerinin ASCE, AIJ, AS/NZS ve Eurocode Yönetmeliklerine göre karşılaştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Mekanik Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Tarakçı F. 2019, Kafes tipi çelik kule yapılarının rüzgâr etkisindeki davranışlarının incelenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

TS EN 10025-2, 2019, Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - bölüm 2: alaşımsız yapı çeliklerinin teknik teslim şartları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

TS EN 10219-2, 2019, Çelik borular- dikişli, alaşımsız ince taneli çeliklerden soğuk şekillendirilerek kaynak edilmiş-bölüm 2: toleranslar, boyutlar ve kesit özellikleri, ıcs 77.140.75, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

TS EN 1991-1-4, 2005, Yapılar üzerindeki etkiler-bölüm 1-4: genel etkiler-rüzgâr etkileri (Eurocode 1), ICS 91.010.30, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

TS 498, 2020, Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerleri, ICS 91.040.01, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

URL-1, <https://mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2012&f=siklon>, 31 Ekim 2012

URL-2, http://imoistanbul.org/imoarsiv/seminer-notlari-ekim-2016/erkan-ozel/imo_cythyse_seminer_not.pdf, 2016

URL-3,

https://www.tucsa.org/images/yayinlar/mevzuat/celik_yapilarin_tasarim_hesap_ve_yapim_esaslarina_dair_yon_etcelik-uygulama_kilavuzu-cevre_ve_sehircilik_bakanligi.pdf, 2017

RÜZGÂR VE KAR YÜKLERİ ETKİSİ ALTINDAKİ ÇİT DİREĞİNİN DAYANIMI VE SAYISAL ANALİZİ

Talha ALYÜZ

Sakarya University of Applied Sciences,
Graduate Education Institute, Mechanical Engineering Department

ORCID: 0000-0002-6526-2015

Ömer SEÇGİN

Sakarya University of Applied Sciences
Mechanical Engineering Department, Technology Faculty

ORCID: 0000-0001-6158-3164

ÖZET

Koruma, engelleme ve bariyer görevi gören çitler; dış alanlarda rüzgâr ve kar gibi yüklere maruz kalmaktadır. Çiti oluşturan temel elemanlar; çit direği, çit paneli ve bağlantı elemanlarıdır. Bu çalışmada farklı ebatlardaki çit direğinin, farklı rüzgâr hızlarındaki davranışları incelenmiştir. Çit direği olarak S235JR malzemesinden üretilmiş kutu profiller kullanılmıştır. Öncelikle çite etki eden rüzgâr hızının, rüzgâr basıncına nasıl dönüştürüleceği açıklanmıştır. Rüzgâr hızını rüzgâr basıncına çevirebilmek için; çitin bulunduğu konum, arazi yapısı ve türbülans özellikleri incelenmiştir. Rüzgâr hızı olarak, çitin bulunduğu konumdaki yıllık ortalama olan maksimum rüzgâr hızı, fırtına tipinde görülen rüzgâr hızı ve son olarak kasırga tipinde görülen rüzgâr hızları alınmıştır. Çite etki eden yüklerden; önce rüzgâr yükü ardından kar yükü bulunduktan sonra kullanılan profil ebatlarına göre kuvvete dönüştürülmüştür. Direk ve direğe montajlanan panelden dolayı oluşan ağırlık kuvveti de hesaplanmıştır. Bu kuvvetlerin etkisi altında çit direğinin mesnet tepkileri oluşturulmuş, normal ve kayma gerilmeleri hesaplanmıştır. Çit direğinin malzemesine göre olan akma ve kayma gerilmeleri; hesaplanan gerilme değerleri ile karşılaştırılarak, direğin dayanımı ve emniyet katsayıları bulunarak, seçilen direğin uygun olup olmadığı belirlenmiştir. Daha sonra farklı rüzgâr hızları ve farklı direk ebatları için tüm hesaplamalar tekrar yapılmış ve tablo halinde gösterilerek aralarındaki farklar açıklanmıştır. Bulunan sonuçlar yorumlanmış ve maruz kalınan yüklere göre olması gereken en uygun direk ebatları seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çit Direği, Rüzgâr Hızı, Rüzgâr Basıncının Hesaplanması, Çit Direğinin Mukavemeti, Çit Direğinin Sayısal Analizi

THE STRENGTH AND NUMERICAL ANALYSIS OF FENCE POST UNDER WIND AND SNOW LOADS

ABSTRACT

Fences that serve as protection, barriers, and obstacles are exposed to outdoor forces such as wind and snow loads. The basic components that make up the fence are the fence post, fence panel, and connecting elements. This study examined the behavior of fence posts of different sizes under different wind speeds. Box profiles made of S235JR material were used as fence posts. First, it was explained how the wind speed affecting the

fence is converted into wind pressure. In order to convert wind speed into wind pressure, the location of the fence, terrain structure, and turbulence characteristics were examined. The annual average maximum wind speed at the location of the fence, the wind speed observed in storm type, and finally the wind speeds observed in hurricane type have been taken into account as the wind speeds. The forces affecting the fence, first the wind load and then the snow load, were converted into pressure based on the profile dimensions used. The weight force originating from the panel mounted on the post was also calculated. Under the influence of these forces, the support reactions of the fence post were determined, normal and shear stresses were calculated. Yield and shear stresses according to the material of the fence post were compared with the calculated stress values, and the suitability of the selected post was determined by finding the strength and safety factors of the post. Then, all calculations were repeated for different wind speeds and different post sizes, and the differences between them were explained by showing them in a table. The results were interpreted, and the most suitable post sizes according to the loads were selected.

Keywords: Fence Post, Wind Speed, Calculation of Wind Pressure, Strength of Fence Post, Numerical Analysis of Fence Post

1. GİRİŞ

Çiti oluşturan temel elemanlar; çit direği, çit paneli ve bağlantı elemanlarıdır. Çit direği genellikle kutu, boru veya özel profil gibi yapısal çelikler ile beton direklerden kullanılmaktadır. Çit paneli olarak; göz aralıklarına ve kullanım amacına göre kaynaklı panel, çift çubuklu panel, dekoratif panel, güvenlik paneli vb. paneller kullanılmaktadır. Kullanılan bağlantı elemanları ise klips, dübel, cıvata, sac plaka ve kaynaklı birleştirmedir.

Bu çalışmada çit direğinin farklı tiplerde olan rüzgâr hızlarındaki davranışları incelenmiştir. Rüzgâr hızının yüksek olduğu alanlarda çit direğinin bu rüzgâr yükünü taşıyabilmesi, devrilmemesi gerekir. Dolayısıyla öncelikle çitin bulunduğu konuma göre rüzgâr hızının nasıl rüzgâr basıncına çevrileceği açıklanmıştır. Çit direğinin boyutları ve kullanılan panel türü bulunduğu konuma göre seçilmiştir. Direğe ait alan, ağırlık, atalet momenti vb. özellikler TS EN 10219-2 standartlarına göre hesaplanmıştır. Bu direğin zemin ile olan bağlantısı, direğin altına sac kaynatılıp, sacı da dübel ile betona montajlayarak yapılmıştır. Çite etki eden rüzgâr yükü, kar yükü, ağırlık yükü hesaplanarak, 40x60x2,00 mm kutu profil için bu çitin dayanımı bulunmuştur. Bu çalışmada farklı rüzgâr yükü ve farklı profiller için sayısal analiz yapıлып, direklerin mukavemetinin uygun olup olmadığı belirtilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Malzeme

Panel ve çit konstrüksiyonlarında sıklıkla kullanılan; mukavemet özellikleri gelişmiş, kaynak kabiliyeti yüksek, ayrıca kolay şekillendirilebilen malzeme türü olan S235JR kullanılacak olup, Tablo 2.1'de EN 10025-2 standartlarında üretilen aşağıdaki malzeme özellikleri verilmiştir.

Tablo 2.1. Yapısal kutu ve boru profiller için akma gerilmesi (σ_{ak}) ve çekme gerilmesi (σ_{ϵ})

Standart ve Çelik Sınıfı	Karakteristik Kalınlık, t (mm)			
	t ≤ 16mm		16mm < t ≤ 40mm	
	σ_{ak} (N/mm ²)	σ_{ϵ} (N/mm ²)	σ_{ak} (N/mm ²)	σ_{ϵ} (N/mm ²)
EN 10025-2				
S235JR	235	360-510	225	360-510
S275JR	275	430-580	265	430-580
S355JR	355	510-680	345	510-680

2.2. Metot

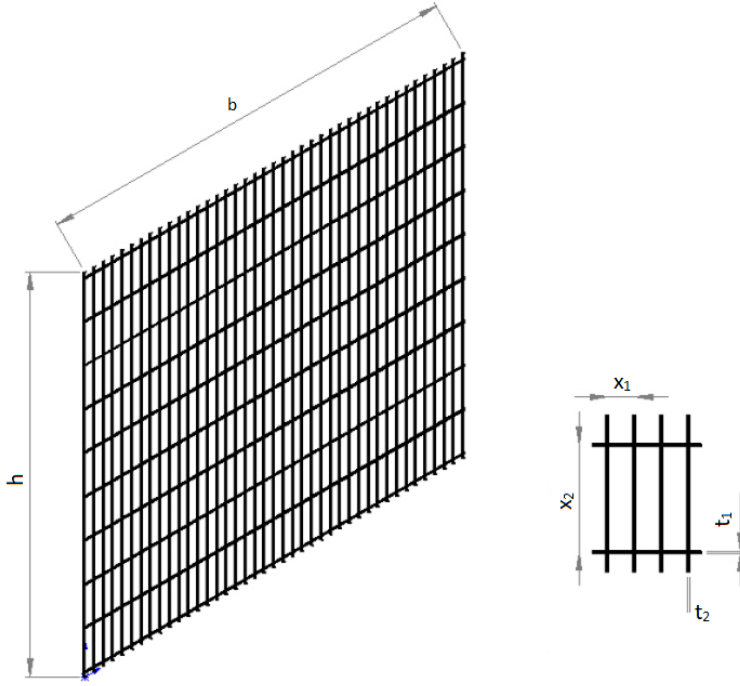
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre, rüzgâr hızı 17,5 m/sn'ye (62,8 km/sa) ulaşınca fırtına, 119 km/sa'e ulaşınca kasırga olarak adlandırılır. Bu çalışmada kasırga tipindeki rüzgâr hızı yani 34 m/sn (122,4 km/sa) seçilerek sayısal analiz yapılmıştır. Daha sonra fırtına hızında 62,8 km/sa'e göre ve İstanbul'daki son 50 yılda görülen yıllık maksimum rüzgâr hızı olan 21 m/sn'ye (75 km/sa) göre de sayısal analiz sonuçları tabloda verilmiştir. Rüzgâr hızı bulunduğu konuma göre değişkenlik göstermektedir. Sayısal analizi yapılacak çitin konumu; İstanbul'da deniz kıyısına 0-10 km mesafede olduğu kabul edilerek Tablo 3.1'deki değerler seçilmiştir.

Panel ve direk için özellikler seçildikten sonra öncelikle rüzgâr hızının, rüzgâr basıncına nasıl dönüştürüleceği, tablo ve formüllerle açıklanmıştır. Örnek olarak ele aldığımız panel ve direk için hesaplamalar yapılmıştır. Daha sonra kar yükü için de aynı yöntemler kullanılmıştır. Direklerde ise direğe etki eden yükler gösterilecek, bu yükler karşısında direğin mukavemetine bakılarak ve direğin uygulanan yükler karşısında emniyetli olup olmadığı belirlenmiştir. Son olarak farklı direk kesitleri için, farklı yüklerde tablolar oluşturularak emniyet katsayıları bulunmuştur. Farkların neden kaynaklandığı ve sonuca nasıl etki ettiği yorumlanmıştır.

2.2.1. Panel Bilgileri

Kullanılan panel özellikleri; panel yüksekliği 1,85 m, panel genişliği 2,00 m, panel yatay göz aralığı 50 mm, panel dikey göz aralığı 200 mm, panel tel çapı 4,00 mm sıcak daldırma galvaniz işlemi uygulanmış kaynaklı paneldir.

Şekil 2.1. Panel ölçüleri



$$\bullet \quad a_1 = \frac{h}{x_2} + 1 = \frac{1850}{200} + 1 = 10 \text{ adet} \quad (1)$$

$$\bullet \quad a_2 = \frac{b}{x_1} + 1 = \frac{2000}{50} + 1 = 41 \text{ adet} \quad (2)$$

$$A_p = h \times b = 1850 \times 2000 = 3.700.000 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

$$\bullet \quad A_1 = a_1 \times t_1 \times b = 10 \times 4 \times 2000 = 80.000 \text{ mm}^2 \quad (4)$$

$$\bullet \quad A_2 = a_2 \times t_2 \times h = 41 \times 4 \times 1850 = 303.400 \text{ mm}^2 \quad (5)$$

$$A_d = A_1 + A_2 = 80.000 + 303.400 = 383.400 \text{ mm}^2 \quad (6)$$

$$\varphi = \frac{A_d}{A_p} = \frac{383.400}{3700000} = 0,1 \quad (7)$$

Burada;

h : Panel yüksekliği

b : Panel genişliği

x₁ : Yatay göz aralığı

x₂ : Dikey göz aralığı

t₁ : Yatay tel kalınlığı

t₂ : Dikey tel kalınlığı

a₁ : Yatay tel sayısını ifade etmektedir.

a₂ : Dikey tel sayısı

A₁ : Yatay tel ızgaralarının alanı

A₂ : Dikey tel ızgaralarının alanı

A_p : Toplam panel alanı

A_d : Etkili dolu alan

φ : Doluluk oranı

3. SAYISAL ANALİZ

3.1. Rüzgâr Yükü Analizi

3.1.1. Esas Rüzgâr Hızı

Esas rüzgâr hızı olan $v_{b,0}$, dört mevsiminden ve rüzgâr açısından bağımsız bir şekilde, çayır vb. bitki örtüsüne ve birbirleri ile en az 20 kat engel mesafesi bulunan engellere sahip; açık, alanda, yerden 10 metre yükseklikteki karakteristik olan 10 dakikalık ortalama rüzgâr hızıdır. Doğrultu katsayısı olan c_{dir} için tavsiye edilen değer 1,0'dir. Mevsim katsayısı olan c_{season} için ise tavsiye edilen değer 1,0'dir.

$$v_b = v_{b,0} \times c_{dir} \times c_{season} = 34 \times 1 \times 1 = 34 \text{ m/sn} \quad (8)$$

Burada;

v_b : Esas rüzgâr hızı (m/sn)

$v_{b,0}$: Seçilen rüzgâr hızı (m/sn)

c_{dir} : Doğrultu katsayısı

c_{season} : Mevsim katsayısını ifade etmektedir.

3.1.2. Arazi Engebeliği

$z_{en \text{ küçük}}$ ile z_0 arazi kategorisine değerleriyle ilişkilidir. Bu kategoriler için tavsiye edilen değerler, Tablo 3.1'de beş ayrı arazi kategorisi tanımlanarak verilmiştir.

Tablo 3.1. Arazi kategorileri ve arazi parametreleri

Arazi Kategorisi / Arazi Açıklaması	$z_0(m)$	$Z_{en \text{ küçük}}(m)$
0 Açık deniz etkisine maruz deniz veya kıyı alanı	0,003	1
I Göller veya ihmal edilebilecek seviyede bitki örtüsü olan ve engebeli olmayan düz ve yatay alan	0,01	1
II Çayır gibi az seviyede bitki örtüsü olan ve aralarında en az engel yüksekliğinin 20 katı kadar mesafe olan engellere (ağaçlar, binalar) sahip alan	0,05	2
III Düzgün yayılı şekilde bir bitki örtüsüne veya binalara veya aralarında en az engel yüksekliğinin 20 katı kadar mesafe bulunan engellere sahip alan (kasabalar, ormanlık alan gibi)	0,3	5
IV Yüzeyinin en az % 15'i, yüksekliği 15 m'yi aşan binalarla kaplı alan	1,0	10

Çitin bulunduğu konum itibari ile arazi katsayısı 0 seçilmiştir. Böylece; $z_0=0,003$ m, $z_{0,II}=0,05$ m, $z_{min}=1$ m. $z=2$ m alınmıştır. Engebelik katsayısı olan $c_r(z)$ ile çitin bulunduğu konumda aşağıdaki durumlarla ilişkili olarak ortalama rüzgâr hızı değişkenliği hesaba katılır:

$$k_r = 0,19 \times \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \times \left(\frac{0,003}{0,050} \right)^{0,07} = 0,156 \quad (9)$$

Burada;

k_r : Arazi katsayısını

z_0 : Arazi kategorisini ifade etmektedir.

$$c_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad z_{min} \leq z \leq z_{max} \quad (10)$$

$$c_r(z) = c_r(z_{en\ küçük}) \quad z < z_{min}$$

(11)

$$c_r(z) = 0,156 \times \ln\left(\frac{2}{0,003}\right) = 1,015$$

Burada;

$c_r(z)$: Engebelik katsayısı

z : Yapının bulunduğu yükseklik

z_{min} : Arazi kategorisindeki yüksekliğini ifade etmektedir.

3.1.3. Ortalama Rüzgâr Hızı

Arazideki yerden z metre yükseklikte olan ortalama rüzgâr hızı $v_m(z)$, arazinin engebelik özelliklerine, orografik özelliklerine ve 3.1.1.'de belirtilen esas rüzgâr hızı v_b 'ye bağlıdır. Ortalama rüzgâr hızı Eşitlik (12) kullanılarak hesaplanır. $c_0(z)$ orografi katsayısı aksi belirtilmemişse 1,0 olarak alınır.

$$v_m = c_r(z) \times c_0(z) \times v_b = 1,015 \times 1 \times 34 = 34,5 \text{ m/sn} \quad (12)$$

Burada;

v_m : Ortalama rüzgâr hızı

v_b : Esas rüzgâr hızını

$c_r(z)$: Engebelik katsayısı

$c_0(z)$: Orografi katsayısını ifade etmektedir.

3.1.4. Rüzgâr Türbülansı

z metre yükseklikte olan türbülans şiddeti $I_v(z)$, türbülansa ait standart sapmanın ortalama rüzgâr hızına oranı şeklinde tanım verilmiştir. k_l ile gösterilen türbülans katsayısının tavsiye edilen değeri 1,0'dir.

$$\sigma_v = k_r \times v_b \times k_l = 0,156 \times 34,5 \times 1 = 5,38 \quad (13)$$

$$I_v(z) = I_v \times z_{min} = \frac{\sigma_v}{v_m} \times z_{min} \quad z < z_{min} \quad (14)$$

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_{m(z)}} = \frac{k_l}{\left(c_0(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right)} = \frac{1}{\left(1 \times \ln\left(\frac{z}{0,003}\right)\right)} = 0,154 \quad z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

Burada;

$I_v(z)$: z metre yükseklikte olan türbülans şiddeti

σ_v : Standart sapma

$v_{m(z)}$: z metre yükseklikte olan ortalama rüzgâr hızı

k_l : Türbülans katsayısı

k_r : Arazi katsayısını ifade etmektedir.

3.1.5. Tepe Hız Kaynaklı Rüzgâr Basıncı

z metre yükseklikte olan, kısa süren ve ortalama hız değişikliklerine ait tepe rüzgâr basıncı $q_p(z)$ yi bulmak için Eşitlik (16) kullanılmalıdır. ρ hava yoğunluğunun tavsiye edilen değeri $1,25 \text{ kg/m}^3$ 'tür.

$$c_e(z) = (1 + 7 \times I_v(z)) = (1 + 7 \times 0,154) = 2,08 \quad (15)$$

$$q_b = \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2 = \frac{1}{2} \times 1,25 \times 34^2 = 722,5 \text{ kN/m}^2 \quad (16)$$

$$\begin{aligned} q_p(z) &= (1 + 7 \times I_v(z)) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z) \\ &= (1 + 7 \times 0,154) \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 34,5^2 = 1545 \text{ N/m}^2 = 1,55 \text{ kN/m}^2 \end{aligned} \quad (17)$$

Burada;

$c_e(z)$: Maruz kalma katsayısı

ρ : Havanın yoğunluğu

q_b : Esas hız nedeniyle oluşan rüzgâr basıncı

$q_p(z)$: Tepe kaynaklı olan rüzgâr basıncını ifade etmektedir.

3.1.6. Yüzeylerdeki Rüzgâr Basıncı

Dış yüzeylerde etkili olan rüzgâr basıncı w_e , Eşitlik (19) kullanılarak hesaplanmalıdır. Etkili dolu alan yatay ve dikey panel tellerin alanlarının toplanmasıyla, toplam panel alanı ise panel yüksekliğinin panel ve iki direk genişliğinin toplamıyla çarpılmasıyla elde edilmektedir. Doluluk oranı ise Eşitlik 7’de 0,1 olarak hesaplanmıştır.

$$c_{pe,net} = 1 + \varphi = 1 + 0,1 = 2,1 \quad (18)$$

$$w_e = q_p(z_e) \times c_{pe} = 1,55 \times 2,10 = 3,26 \text{ kN/m}^2 \quad (19)$$

Burada;

φ : Doluluk oranı

$c_{pe,net}$: Net basınç katsayısı

w_e : Rüzgâr basıncını ifade etmektedir.

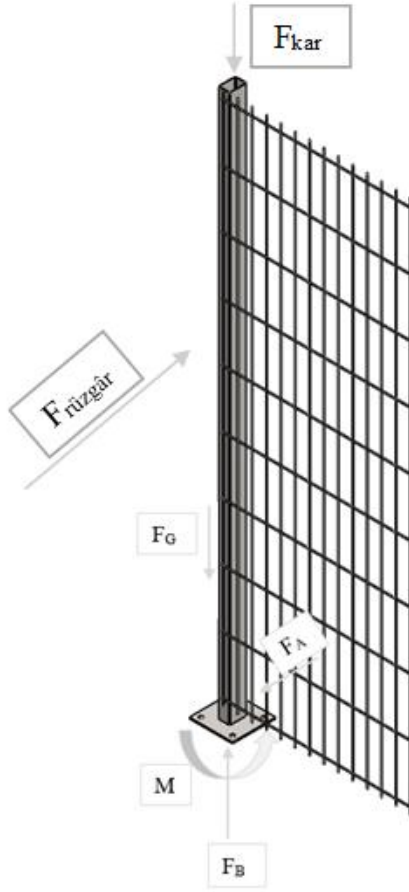
3.2. Kar Yüğü Analizi

3.2.1. Kar Yüğü

Kar yüğü değeri, kar yağış seviyesine göre düzenlenmiş, TS 498 zati kar yüğü tablosundan, İstanbul konumunda olan Bölge II için $0,75 \text{ kN/m}^2$ olarak belirlenmiştir. Kar yüğü w_{kar} ile gösterilecektir.

3.3. Direğe Etki Eden Yüğülerin Analizi

40x60x2,00 mm profildeki atalet momenti $I_z= 184000 \text{ mm}^4$, $I_x=98300 \text{ mm}^4$ ’tür. Rüzgâr yükünü kuvvete çevirmek için, Eşitlik (19)’da hesaplanan rüzgâr basıncı ile direğin alanı çarpılır. Direk ağırlığı 5,5 kg, panel ağırlığı 9,5 kg’dır. Direğe etki eden panel ağırlığı, toplam panelin yarısı kadardır. Çünkü bir panel, iki direk ile montajlanmaktadır. Direk kesit alanı ise $373,40 \text{ mm}^2$ ’dir.



Şekil 3.2 Direğe etki eden yüklerin gösterimi

$$F_{rüzgâr} = w_e \times A_y = \frac{3,26}{10^6} \times 10^3 \times 40 \times 1900 = 248 \text{ N} \quad (20)$$

$$F_{kar} = w_{kar} \times A_k = \frac{0,75}{10^6} \times 10^3 \times 40 \times 60 = 1,8 \text{ N} \quad (21)$$

$$F_G = (m_{panel} + m_{direk}) \times g = (4,8 + 5,5) \times 9,81 = 101,2 \text{ N} \quad (22)$$

Burada;

$F_{rüzgâr}$: Rüzgâr kuvveti

F_{kar} : Kar kuvveti

F_G : Direk ve panelden kaynaklanan ağırlık kuvveti

A_y : Direk yüzey alanı

A_k : Direk üst kesit alanı

m : kütle

g : Yer çekimi ivmesi olarak ifade edilmektedir.

3.3.1. Mesnet Tepkileri

$$\sum F_x = 0 ; F_A = F_{rüzgâr} ; F_A = 248 N \quad (23)$$

$$\sum F_y = 0 ; F_B = F_{kar} + F_G = 1,8 + 101,2 ; F_B = 103 N \quad (24)$$

$$\sum M = F_{rüzgâr} \times \frac{h}{2} = 248 \times \frac{1,9}{2} = 236 N.m \quad (25)$$

Burada;

ΣF_x : x yönündeki toplam kuvveti

ΣF_y : y yönündeki toplam kuvveti

F_A : Mesnetin x yönündeki tepki kuvvetini

F_B : Mesnetin y yönündeki tepki kuvvetini

M : Mesnet noktasındaki toplam momenti ifade etmektedir.

3.4. Gerilme Hesabı

3.4.1. Normal Gerilme

3.4.1.1. Kuvvetten Dolayı Oluşan Gerilme

$$\sigma_{n1} = \frac{F_B}{A} = \frac{100}{373,4} = 0,27 MPa \quad (26)$$

3.4.1.2. Momentten Dolayı Oluşan Gerilme

$$\sigma_{n2} = \frac{M \times y}{I_z} = \frac{236 \times 1000 \times \frac{60}{2}}{184000} = 38,48 MPa \quad (27)$$

3.4.1.3. Toplam Normal Gerilme

$$\sigma_t = \sigma_{n1} + \sigma_{n2} = 0,27 + 38,48 = 38,75 MPa \quad (28)$$

Burada;

σ_{n1} : Kuvvetten dolayı oluşan normal gerilmeyi

σ_{n2} : Momentten dolayı oluşan normal gerilmeyi

σ_{nt} : Toplam normal gerilmeyi ifade etmektedir.

3.4.2. Kayma Gerilmesi

$$\tau_k = \frac{F_A}{A} = \frac{248}{373,4} = 0,66 \text{ MPa} \quad (29)$$

Burada;

τ_k : Kayma gerilmesini ifade etmektedir.

3.5. Kontrol

Direk gerilme kontrolü yapmadan önce direğin maruz kaldığı yükler incelenmiştir. Direk basma, eğilme ve kayma gerilmelerine maruz kalmıştır. Ayrıca direk sünek malzemedir üretilmiştir. Tüm bu bilgiler doğrultusunda direkte akma olup olmayacağını kontrol etmek için Von-Mises kriteri kullanılmıştır. Bu kritere göre;

$$\sigma_{eş} = \sqrt{\frac{1}{2} \times \left[(\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_x - \sigma_z)^2 + (\sigma_x - \sigma_y)^2 + 6 \times (\tau_{yz}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{xy}^2) \right]} \quad (30)$$

$$\sigma_{eş} \leq \sigma_{ak} \quad \text{ise emniyetlidir ve malzemede akma olmaz.} \quad (31)$$

$$\sigma_{eş} = \sqrt{\frac{1}{2} \times [(38,48 - 0,27)^2 + 6 \times (0,66^2)]} = 27,05 \text{ MPa} \quad (32)$$

$$27,05 \leq 235 \text{ MPa olduğundan emniyetlidir.} \quad (33)$$

$$s = \frac{\sigma_{ak}}{\sigma_{eş}} = \frac{235}{27,05} = 8,6 \text{ kat emniyetlidir.} \quad (34)$$

Burada;

- $\sigma_{eş}$: Eşdeğer gerilmeyi
- σ_n : Akma gerilmesini
- σ : Normal gerilmeyi
- τ : Kayma gerilmesini ifade etmektedir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1’de boyu 1,50 m ve 1,90 m, et kalınlıkları 2 ve 3 mm olan 40x40, 40x60, 60x60 ve 60x80 mm direklerin özellikleri verilmiştir. Direklerin konumu Şekil 3.2’deki gibi alınmıştır. Direklere ait alan, ağırlık,

atalet momenti özellikleri TS EN 10219-2 standartlarına göre alınmıştır. Çıkan değerlere göre tablodaki her direk için rüzgâr kuvveti, kar kuvveti, ağırlık kuvveti hesaplanmıştır. Ağırlık kuvveti hesaplanırken hem 1,90 m direk için kullanılan 1,85 m panelin ağırlığı hem de 1,5 m direk için kullanılan 1,45 m boyundaki panelin ağırlığı hesaba katılmıştır. Gelen yükler hesaplandıktan sonra, mesnetteki tepki kuvvetleri ve moment hesaplanmıştır. Gelen yüklere göre sistemde kayma ve normal gerilmeler oluşmaktadır. Bu gerilmeler de direklerin özelliklerine göre hesaplanıp, tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.1. 34 m/sn rüzgâr hızında belirtilen direklerdeki hesaplanan kuvvet ve gerilmeler

h (m)	axb (mm)	t (mm)	F _{rüzgâr} (N)	F _{kar} (N)	F _G (N)	F _A (N)	F _B (N)	M (N.m)	σ _{n1} (MPa)	σ _{n2} (MPa)	σ _{nt} (MPa)	τ (MPa)
1,5	40x40	2	196	1,2	71	196	72	147	0,25	42,28	42,52	0,67
1,5	40x40	3	196	1,2	86	196	87	147	0,21	31,48	31,69	0,46
1,5	40x60	2	196	1,8	80	196	82	147	0,22	23,92	24,14	0,52
1,5	40x60	3	196	1,8	100	196	102	147	0,19	17,33	17,51	0,36
1,5	60x60	2	293	2,7	90	293	92	220	0,20	26,30	26,50	0,65
1,5	60x60	3	293	2,7	114	293	116	220	0,18	18,86	19,04	0,44
1,5	60x80	2	293	3,6	99	293	103	220	0,19	17,78	17,97	0,55
1,5	60x80	3	293	3,6	127	293	131	220	0,17	12,57	12,74	0,38
1,9	40x40	2	248	1,2	90	248	91	235	0,31	67,83	68,14	0,84
1,9	40x40	3	248	1,2	109	248	110	235	0,26	50,51	50,77	0,59
1,9	40x60	2	248	1,8	102	248	104	235	0,27	38,48	38,75	0,66
1,9	40x60	3	248	1,8	126	248	128	235	0,24	27,80	28,04	0,46
1,9	60x60	2	372	2,7	113	372	116	353	0,26	42,20	42,45	0,82
1,9	60x60	3	372	2,7	144	372	147	353	0,22	30,26	30,48	0,56
1,9	60x80	2	372	3,6	125	372	129	353	0,24	28,53	28,77	0,70
1,9	60x80	3	372	3,6	161	372	165	353	0,21	20,17	20,39	0,48

Tablo 4.2. 17,5, 21 ve 34 m/sn rüzgâr hızlarında belirtilen direklerdeki eşdeğer gerilmeler ve emniyet katsayıları

Direk Özellikleri / Rüzgâr Hızları			17,5 (m/sn)	21 (m/sn)	34 (m/sn)	17,5 (m/sn)	21 (m/sn)	34 (m/sn)
h (m)	axb (mm)	t (mm)	σ _{es,1} (MPa)	σ _{es,1} (MPa)	σ _{es,1} (MPa)	s ₁	s ₂	s ₃
1,5	40x40	2	7,72	11,21	29,74	30	21	8
1,5	40x40	3	5,73	8,33	22,13	41	28	11
1,5	40x60	2	4,31	6,29	16,78	54	37	14
1,5	40x60	3	3,10	4,53	12,14	76	52	19
1,5	60x60	2	4,77	6,94	18,49	49	34	13
1,5	60x60	3	3,40	4,96	13,23	69	47	18
1,5	60x80	2	3,19	4,66	12,47	74	50	19
1,5	60x80	3	2,23	3,27	8,80	105	72	27
1,9	40x40	2	12,44	18,03	47,77	19	13	5
1,9	40x40	3	9,24	13,41	35,55	25	18	7
1,9	40x60	2	6,97	10,14	27,05	34	23	9
1,9	40x60	3	5,02	7,32	19,51	47	32	12
1,9	60x60	2	7,70	11,18	29,69	31	21	8
1,9	60x60	3	5,49	7,99	21,26	43	29	11
1,9	60x80	2	5,16	7,52	20,04	46	31	12
1,9	60x80	3	3,62	5,29	14,14	65	44	17

5. SONUÇLAR

Direkte hesaplanan gerilmelere göre Tablo 4.2’de eşdeğer gerilmeler hesaplanmış ve malzemenin akma değerine göre emniyet katsayıları belirlenmiştir. Böylece gelen yüklere karşı kullanmış olduğumuz direğin yeterliliği ve ne kadar emniyete sahip olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarını şu şekildedir:

- Rüzgâr ve kar yükü, direğin temas ettiği alana bağlı olarak artmaktadır.
- Gerilme kar yükü ile panel ve direk ağırlıklarından dolayı normal, rüzgârdan kaynaklı ise kayma gerilmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Normal gerilmeler, kar ve ağırlık kuvvetinden dolayı oluşan gerilme ile momentten dolayı oluşan eğilme gerilmesinin toplamından oluşmaktadır.
- Malzeme sünek ve birden fazla gerilme (normal ve kayma gerilmesi) olduğundan dolayı Von Mises Kriterine göre toplam gerilmeler eşdeğer gerilme olarak hesaplanmıştır.
- Aynı boy, aynı malzeme ve aynı ebattaki profillerin kalınlığı arttıkça eşdeğer gerilmenin azaldığı ve malzemenin emniyet katsayısının arttığı görülmüştür. Yani sadece malzemenin kalınlığını arttırarak, malzemeye gelen yükün azaldığı gözlenmiştir. Bunun nedenleri, et kalınlığı arttıkça kesit alanı artmakta ve bu da oluşan normal ve kayma gerilmesini azaltmaktadır. Esas olarak ise, et kalınlığı arttıkça atalet momentinin artmaktadır. Bu da eğilmeden kaynaklı gerilmeyi azaltmıştır.
- Aynı ebat, aynı malzeme ve aynı et kalınlığındaki malzemenin boyu arttıkça eşdeğer gerilmenin arttığı ve malzemenin emniyet katsayısının azaldığı görülmüştür. Yani malzemenin boyunu arttırdığımızda, malzemeye etki eden yükün arttığı gözlenmiştir. Bunun nedenleri, malzemenin boyu arttıkça ağırlığı da artmaktadır. Bu da ağırlık kuvvetini ve normal gerilmeyi arttırmaktadır. Ayrıca malzemenin boyunun artması malzemeye etki eden yüzey alanını arttırmakta bu da momenti ve momentten kaynaklı normal gerilmeyi arttırmaktadır.
- Aynı malzeme, aynı kalınlık, aynı uzunluk ve aynı ebattaki malzemedede rüzgâr hızını arttıkça direğe gelen yük arttığından dolayı, eşdeğer gerilmenin arttığı ve malzemenin emniyet katsayısının azaldığı görülmektedir. Malzemenin emniyet katsayıları Tablo 4.2’de verilmiştir. Gelen yüke karşı malzemenin emniyetsiz olduğu durumlarda, malzemenin kalınlığını arttırmak, malzemenin atalet momentini arttırmak ve akma dayanımı daha yüksek olan bir üst malzemeye geçmek, malzemenin emniyetini arttıracak ve gelen yüke dayanıklı tasarımlar yapmamıza imkân sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Akbaş, B. 2015, İleri çelik yapılar-ders notları, Gebze Teknik Üniversitesi

Eraslan, G. 2019. Yüksek binaların deprem ve rüzgâr etkileri altında statik ve dinamik davranışının incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yapı Programı, Yüksek Lisans Tezi

Karagöz, M. 2018. Çeşitli yapılara etkiyen rüzgâr yükü tesirlerinin ASCE, AII, AS/NZS ve Eurocode Yönetmeliklerine göre karşılaştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Mekanik Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Özbay S. 2009, Otomotiv enstrüman panel destek çubuğunun hidroform yöntemi ile tasarımı, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Tasarım ve İmalat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Tarakçı F. 2019, Kafes tipi çelik kule yapılarının rüzgâr etkisindeki davranışlarının incelenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

TS EN 1991-1-4, 2005, Yapılar üzerindeki etkiler-bölüm 1-4: genel etkiler-rüzgâr etkileri (Eurocode 1), ICS 91.010.30, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

TS 498, 2020, Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerleri, ICS 91.040.01, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

Zeyrek H. 2019, Rüzgâr etkisindeki binalarda dış yüzey basınçlarının hesaplamalı akışkanlar dinamiği ile analizi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yapı Programı, Yüksek Lisans Tezi

URL-1, <https://mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2012&f=siklon>, 31 Ekim 2012

URL-2, http://imoistanbul.org/imoarsiv/seminer-notlari-ekim-2016/erkan-ozler/imo_cyhye_seminer_not.pdf, 2016

URL-3,

https://www.tucsa.org/images/yayinlar/mevzuat/celik_yapilarin_tasarim_hesap_ve_yapim_esaslarina_dair_yon_tmelik-uygulama_kilavuzu-cevre_ve_sehircilik_bakanligi.pdf, 2017

GÜREŞÇİLERE UYGULANAN 4 HAFTALIK CORE ANTRENMANININ BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Vedat ÇINAR

Fırat University, Spor, Sports Science Faculty
Rektorate Campus

ORCID: 0000-0003-4883-3995

Mehdi ASLAN

Siirt University, Faculty of Physical Education and Sport, Department of Coaching Education
Kezer Campus

ORCID: 0000-0001-6711-684X

Polat YÜCEDAL

Munzur University, Faculty of Sports Sciences, Department of Coaching Education
Aktuluk Campus

ORCID: 0000-0001-8806-2035

ÖZET

Bu çalışmanın amacı 14-17 arasındaki erkek güreşçilere uygulanan 4 haftalık core antrenmanın sürat, çeviklik, dikey sıçrama ve bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmaya 14-17 yaş arasındaki 12 erkek birey katılmıştır. Araştırmaya katılan katılımcıların sürat özelliklerini ölçmek için 20 metre sürat testi, çevikliklerini ölçmek için T ve Illinois Çeviklik testi, fiziksel uygunluk parametrelerini ölçmek için; 30 saniye mekik ve Sınav testi, dikey sıçrama testleri yapılmıştır. Ön test verileri kaydedildikten sonra 4 hafta core egzersizi yaptırılmıştır. Core egzersizi haftada 3 gün her antrenman 1 saat olacak şekilde uygulanmıştır. 4 hafta sonunda katılımcıların son test verileri kaydedilerek. Uygulanan istatistiksel testler sonucunda mekik testi, sınav testi, 20 metre sürat testi, T Testi, Illinois testi, dikey sıçrama testi, arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Core Antrenmanı, Güreş, Motorik Özellikler

EFFECT OF 4-WEEK CORE TRAINING APPLIED TO WRESTLERS ON SOME MOTORIC CHARACTERISTICS

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the effect of 4-week core training applied to male wrestlers between the ages of 14 and 17 on speed, agility, vertical jump and some physical fitness parameters. 12 male individuals between the ages of 14 and 17 participated in the research. 20 meter speed test to measure the speed characteristics of the participants in the research, T and Illinois Agility test to measure their agility, and physical fitness parameters to measure; 30 seconds sit-up, Exam test and vertical jump tests were performed. After the pre-test data were recorded, core exercise was performed for 4 weeks. Core exercise was performed 3 days a week, with each workout lasting 1 hour. At the end of 4 weeks, the post-test data of the participants were

recorded. As a result of the statistical tests applied, a positive relationship was found between the shuttle test, push-up test, twenty meter sprint test, T Test, Illinois test, and vertical jump test.

Keywords: Core Training, Wrestling, Motoric Features

Giriş

Core antrenmanları, karın, sırt ve kalça kaslarının çalıştırıldığı, vücudu dengede tutmayı sağlayan antrenmanlardır(Şahin, 2020). Core egzersizleri, vücut kaslarını, özellikle de yüzeysel kasları ve derin karın kaslarını (rectus abdominis, çapraz, oblik) geliştirir. Sırtı sıkılaştırarak omurlar arası diskleri korur. Aynı zamanda, vücudun üst ve alt bölümlerinde bulunan itici güçlerin etkisini artırarak atletik performansı geliştirir. Core antrenmanlarının uygulanması ile core bölgesi güçlenir bununla beraber iskelet ve kas hastalıklarından korunma sağlanması, tedavi etme ve sporda performansın geliştirilmesinde yardımcı olur. (Eriş, 2018). Zekâ, dayanıklılık, kuvvet, beceri ve teknikler kullanılarak rakibe karşı üstün gelme gösterisi olan güreş, iki sporcunun federasyon tarafından belirlenmiş ölçüler içerisinde kurallara dayalı oynanan bir spor branşdır (Kılınç ve Özmen 2015).

Yöntem

Bu çalışmanın amacı 14-17 arasındaki erkek güreşçilere uygulanan 4 haftalık core antrenmanın sürat, çeviklik, dikey sıçrama ve bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmaya 14-17 yaş arasındaki 12 erkek birey katılmıştır. Araştırmaya katılan katılımcıların sürat özelliklerini ölçmek için 20 metre sürat testi, çevikliklerini ölçmek için T ve Illinois Çeviklik testi, fiziksel uygunluk parametrelerini ölçmek için; 30 saniye mekik ve Sınav testi, dikey sıçrama testleri yapılmıştır. Ön test verileri kaydedildikten sonra 4 hafta core egzersizi yaptırılmıştır. Core egzersizi haftada 3 gün her antrenman 1 saat olacak şekilde uygulanmıştır. 4 hafta sonunda katılımcıların son test verileri kaydedilmiştir.

Core Antrenman Protokolü: : Güreş antrenmanına ek olarak belirlenmiş core antrenmanı; 4 hafta boyunca haftada 3 gün olacak şekilde uygulandı.

HAREKETLER	1-2 HAFTA	3-4. HAFTA
	Süre / Tekrar	Süre / Tekrar
Plank + Push-up	25 Saniye X 2 Tekrar	30 Saniye X 3 Tekrar
Lying Twist Trunk	25 Saniye X 2 Tekrar	30 Saniye X 3 Tekrar
Deep Squat	30 Saniye X 2 Tekrar	35 Saniye X 3 Tekrar
Mountain Climber	20 Saniye X 2 Tekrar	25 Saniye X 3 Tekrar
Crunch	35 Saniye X 2 Tekrar	40 Saniye X 3 Tekrar
Burpee	30 Saniye X 2 Tekrar	35 Saniye X 3 Tekrar

30 Saniye Mekik Testi: Çalışmaya katılan katılımcılar yere sırt üstü uzandırılarak elleri boynunda birleştirildi. Ayak pozisyonu 80-100° açı ile bükük ve birleşik pozisyonda iken vücudunu oturur pozisyona getirip, geri uzanır pozisyona döndü. Bunu 30 saniye tekrar ederek sonuç kaydedildi.

Dikey Sıçrama Test: Dikey sıçrama panosu kullanılarak ölçümler gerçekleştirilir. Çift kol yukarı uzatılarak el parmak uçlarının temas ettiği en son nokta kaydedilir. Bu hareketi yaparken ayaklar bitişik ve vücut dik pozisyonda olmalıdır. Adım atmaya izin verilmeyen testte dizler 90 derece bükerek sıçrama yapıldı. 3 tekrardan en iyisi kayıt altına alındı (Özer, 2001; Tamer, 2000; Zorba ve Saygın, 2009).

T testi: T şeklinde oluşturulmuş 10 m uzunluğunda ve 10m genişliğinde bir alanda 4 temas noktasından oluşur. Deneğin bu temas noktaları arasındaki bir seriyi en kısa sürede tamamlaması amaçlanır. Denek daima aynı yöne bakar. Yön değiştirme işini, sağa ve sola kayma adımlarıyla ya da geriye koşarak yapar. Bu test ikişer adet 90 derecelik ve 180 derecelik dönüşün yanı sıra, 10 m ileri, 10 m sağa, 10 m sola ve 10 m geriye olmak üzere toplamda 40 m'lik bir mesafenin kat edilmesini gerektirir (Miller ve ark., 2006).

Illinois Çeviklik Testi: Eni 5 m, boyu 10 m ve orta bölümünde 3.3 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş üç koniden oluşan test parkuru ile yapılan testin, her 10 m'de bir 180 ° dönüşler içeren 40 m'si düz, 20 m'si koniler arasında slalom koşusundan oluşmaktadır. Test parkur süresi kronometre ile ölçülmüştür test tanıtım ve açıklamaları yapıldıktan sonra 1 deneme hakkı verilerek test uygulanmıştır. Denekler test parkurunun başlangıç çizgisinden, yüzüstü yatar pozisyonda ve eller omuz hizasında yerle temas halindeyken çıkış yapmışlardır. Parkuru bitirme zamanı saniye cinsinden kayıt edilmiştir. Test bir kez yapılmıştır.

30 Saniye Şınav: Katılımcıların yüz üstü uzanır pozisyonda ve vücutları yere paralel iken, göğüs ve omuz hizasında eller yere değmelidir. Vücudun kollar aracılığı ile taşındığı bu pozisyonda katılımcının vücudu yerden uzaklaştırıp, tekrar yakınlaştırılması ile 1 puan kaydedildi. Bu hareketi 30 saniye boyunca tekrar etmesi istendi ve tekrar ettiği kadar puan yazılarak not alındı.

20 metre Sürat Testi: 20m'lik parkurun başına ve sonuna fotosel yerleştirilerek. Katılımcılar başlama çizgisinin 50 cm gerisinden hız koşusuna başlayarak testi gerçekleştirdikleri sürat testinde, İki deneme yapılır ve en iyi derece kaydedilir (Özdemir, 2013). Bizim yaptığımız çalışmada fotosel yerine kronometre kullanılmıştır.

Verilerin analizi

Ön test ve son test verileri toplanarak IBM SPSS 22.0 programına aktarıldı. Verilere normallik testleri uygulandı normal dağılım gösteren verilere Bağımlı Simple Paired T testi uygulanarak analizler yapıldı.

Bulgular

Tablo1: Ön test- Son Test verilerinin karşılaştırıldığı Simple Paired T Testi.

		N	SS	t	p
Mekik	Ön Test	12	20,7500	-3,954	,002
	Son Test	12	22,2500		
Sınav Testi	Ön Test	12	15,7500	-2,152	,054
	Son Test	12	16,4167		
20 Metre	Ön Test	12	4,6242	2,564	,026
	Son Test	12	4,3175		
T Testi	Ön Test	12	12,5300	0,999	,339
	Son Test	12	12,3850		
İllinois	Ön Test	12	20,1192	2,999	,012
	Son Test	12	19,4792		
Dikey Sıçrama	Ön Test	12	25,9167	-4,276	,001
	Son Test	12	29,1667		

Simple Paired T Testi Uygulanan grupların ön test son test verileri karşılaştırıldığında.

Mekik değerleri, 20 metre sürat değerleri, İllinois Çeviklik test değerleri, Dikey sıçrama değerleri arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur. $p < 0.050$ Sınav testi, T çeviklik testi karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır. $p > 0.050$.

Tartışma

14-17 yaş arasındaki 12 erkek güreşçilere uygulanan 4 haftalık core antrenmanın sürat, çeviklik, dikey sıçrama ve bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelemek amacıyla hazırlanan bu çalışmada Mekik değerleri, 20 metre sürat değerleri, İllinois Çeviklik test değerleri, Dikey sıçrama değerleri arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sınav testi, T çeviklik testi karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; (Boyacı ve Afyonun, 2017; Boyacı ve Tutar, 2018) yılında yaptıkları 12-14 yaş futbolcular üzerine yapmış oldukları 12 haftalık core antrenman sonucunda durarak uzun atlama ve 20 metre sürat performanslarının ve dikey sıçrama gelişim gösterdiğini rapor etmişlerdir. Cosio-Lima vd. (2003), uygulattığı “5 haftalık core antrenman programı sonucunda sırt kuvveti” parametresinde artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Carpes ve ark., (2008), core antrenman programının düzenli uygulaması sonucunda sırt ve

bacak kas kuvvetini arttırdığını bildirmiştir. Reed, vd. (2012) da, core antrenmanının sporcuların atletik performansları için marjinal faydalar sunacağını söylemiştir. Sever (2016), rekreasyonel futbol branşıyla uğraşan 27 bireye uyguladıkları çalışmada; Futbolcuların 13'ü dinamik ve 14'ü statik core egzersizlerini haftada 3 gün 8 hafta süreyle uygulamış, 11 sporcudan oluşan kontrol grubu ise, futbol antrenmanlarına devam etmiştir. 8 hafta sonunda katılımcıların sürat (10 m ve 30 m), çeviklik ve dikey sıçrama test skorlarında sayısal artışlar olsa da, deney gruplarının hiçbirinde anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. İlişki arayan bazı çalışmalarda da sonuç olumsuz olabilmektedir. Genel olarak çalışmamızla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Anlamlı fark bulunmayan şınav ve t çeviklik testi için 4 hafta uygulanmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç

14-17 yaş arasındaki 12 erkek güreşçilere uygulanan 4 haftalık core antrenmanın sürat, çeviklik, dikey sıçrama ve bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelemek amacıyla hazırlanan bu çalışmada Mekik değerleri, 20 metre sürat değerleri, İllinois Çeviklik test değerleri, Dikey sıçrama performanslarını geliştirirken. Şınav testi, T çeviklik testinin performansa etkileri olsada, anlamlı şekilde geliştirmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynakça

- Boyacı, A. & Afyon, Y.A. (2017). The Effect the Core training to Physical Performans in Children. *Journal of Education and Practice*. 8(33), 81-88. [2] Boyacı, A. & Tutar, M. (2018). The Effecet of the Quad-Core Training on Core Muscle Strength and Endurance. *International Journal of Sports Science*. 8 (2), 50-54.
- Carpes, F.P., Fernanda, B.R. & Carlos, B.M. (2008). Effects of A Program For Trunk Strength And Stability On Pain, Low Back And Pelvis Kinematics, And Body Balance: A Pilot Study. *Journal of Bodywork And Movement Therapies*. 12 (1), 22-30.
- Cosio-Lima, L.M., Reynolds, K.L. & Winter, C. (2003). Effects of Physioball And Conventional Floor Exercises On Early Phase Adaptations İn Back And Abdominal Core Stability And Balance İn Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 17 (4), 721-5.
- Eriş F. (2018). Kadın Badminton sporcularında 12 haftalık core kuvveti egzersizlerinin bazı antropometrik değerler statik denge ve core kuvveti üzerine etkisinin araştırılması. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van; 17-27.
- Kılınc, F., ve Özen, G. (2015). Elit serbest ve grekoromen güreşçilerin anaerobik güç değerlerinin ve kalp atım sayılarının karşılaştırılması.
- Miller, M.G., Herniman, J.J., Ricard M.D., Cheaham, C.C., & Michael, T.J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med*, 5(3), 459-465.
- Özdemir M. (2013): Genç Futbolcularda Çeviklik, Sürat, Güç ve Kuvvet Arasındaki İlişkinin Yaşa Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Özer, K. (2001). Fiziksel Uygunluk. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Reed, A.C., vd., (2012). The Effects of Isolated and Integrated 'Core Stability' Training on Athletic Performance Measures: A Systematic Review. *Sports Med*. 42(8): 697-706.
- Sever, O. (2016). Statik ve dinamik core egzersiz çalışmalarının futbolcuların sürat ve çabukluk performansına etkisinin karşılaştırılması (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, E. (2020). Core Egzersizlerinin 12-14 Yaş Arası Bayan Voleybolcularda Denge ve Dikey Sıçrama Üzerine Kronik Etkisi, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep;21.
- Tamer, K. (2000). Sporda Fiziksel Fizyolojik Performans Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Bağırhan Yayinevi, 36, 138-185.
- Zorba E. & Saygın Ö. (2009). Fiziksel Aktivite ve Uygunluk. Ankara: İnceler Ofset.

4 HAFTALIK TEMEL KICK BOKS ANTRENMANININ BAZI FİZİKSEL UYGUNLUK BİLEŞENLERİNE ETKİSİ

Polat YÜCEDAL

Munzur University, Faculty of Sports Sciences, Department of Coaching Education
Aktuluk Campus

ORCID: 0000-0001-8806-2035

Vedat ÇINAR

Fırat University, Spor, Sports Science Faculty
Rektorate Campus

ORCID: 0000-0003-4883-3995

Mehdi ASLAN

Siirt University, Faculty of Physical Education and Sport, Department of Coaching Education
Kezer Campus

ORCID: 0000-0001-6711-684X

ÖZET

Bu çalışmanın amacı 4 Haftalık temel Kick Boks Eğitiminin 20-25 yaş aralığındaki sedanter bireylerin Fiziksel uygunluk bileşenleri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışma daha önce spor geçmişi olmayan ve aktif olarak spor yapmayan 20-25 yaş Aralığında 10 sedanter erkek bireye 4 hafta uygulanmıştır. Haftada 3 gün, 1 saat temel Kick Boks antrenmanı uygulanan bireylerin; durarak uzun atlama, dikey sıçrama, 30 saniye şınav performansı, 30 saniye mekik performansı ve denge duruşu ön test ve son test olarak alınıp veriler kaydedilmiştir. Kaydedilen veriler spss paket programa aktarılarak uygun testler uygulanmıştır. Ön test ve son test verileri karşılaştırıldığı zaman katılımcıların durarak uzun atlama, dikey sıçrama, 30 saniye mekik performansı, 30 saniye şınav performansı ve denge duruşu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kick Boks, Fiziksel Uygunluk, Antrenman.

EFFECT OF 4 WEEKS BASIC KICKBOXING TRAINING ON SOME PHYSICAL FITNESS COMPONENTS

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of 4-week basic Kickboxing Training on the physical fitness components of sedentary individuals aged 20-25. This study was applied to 10 sedentary male individuals between the ages of 20-25, who had no previous sports history and did not actively do sports, for 4 weeks. Individuals who undergo basic Kick Boxing training for 1 hour, 3 days a week; Standing long jump, vertical jump, 30-second push-up performance, 30-second shuttle performance and balance stance were taken as pre-test and post-test and the data were recorded. The recorded data were transferred to the spss package program and appropriate tests were applied. When the pre-test and post-test data were compared, it was seen that there was a

statistically significant difference between the participants' standing long jump, vertical jump, 30-second shuttle performance, 30-second push-up performance and balance stance.

Keywords:Kick Boxing, Physical Fitness, Training

Giriş

Kick Boks yumruk ve tekme tekniklerinin kullanıldığı, Uluslararası olimpiyat komitesi tarafından tanınan yaygın bir branştır. Kick boks iki sporcunun bir birine karşı mücadele ettiği kombat sporlardan biridir (IOC, 2022; WAKO, 2022). Fiziksel uygunluk özellikleri her spor branşında önemli olduğu kadar kick boksta'da önemli bir yere sahip olduğu bilmektir. Sporcularda başarılı olmak yani iyi bir performans sergilemek, sporcuların aerobik-anaerobik enerji tüketimine kuvvet, sürat, teknik gibi özelliklerine bağlıdır(Çolakoğlu ve ark., 1984). Sporcuların gelişim aşmasında motorik özelliklerini geliştirmeleri ve bu özellikleri uygulayabilmeleri motor gelişiminin bir parçasıdır (Günay ve ark, 2019). Bu çalışmamızda; bireyin durarak uzun atlama, dikey sıçrama 30 saniye mekik ve şınav performansları, denge duruşu gibi temel motorik özellikler ile yapabileceğimiz bazı fiziksel uygunluk bileşenlerinin 4 haftalık temel antrenmana dayalı gelişimini incelemiş bulunmaktayız.

Yöntem

Çalışma Malatya ilinde 20-25 yaş Aralığında 10 sedanter bireyin katılımı ile gerçekleşmiştir. Çalışma haftada 3 gün ve her antrenman 1 saat olacak şekilde dizayn edilmiştir. Tek grup olarak sürdürülen çalışmada bireylerin 4 haftalık antrenmana bağlı; durarak uzun atlama, dikey sıçrama, 30 saniye şınav performansı, 30 saniye mekik performansı ve denge duruşu gibi fiziksel bileşenlerinin gelişimi incelenmiştir. Araştırmaya katılan katılımcıların ön test verileri antrenör eşliğinde kaydedilip yine aynı antrenör eşliğinde antrenmanlar yaptırılmıştır. Katılımcılara uygulanan 4 haftalık antrenmanın ilk 3 haftasında; ısınma, kickboksta temel duruşlar, yumruk teknikleri, tekme teknikleri ile devam etti. Son hafta bireylerin bir biri ile karşılıklı olarak öğrendiği teknikleri yardımcı malzemeler ile bireyin kendisine zarar verme ihtimali en az seviyeye indirilerek gerçekleşti. Her antrenman sonrasında soğuma egzersizleri yaptırılarak bireylerin bir sonraki antrenmana hazır olmaları sağlandı.

30 Saniye Mekik Testi: Çalışmaya katılan katılımcılar yere sırt üstü uzandırılarak elleri boynunda birleştirildi. Ayak pozisyonu 80-100° açı ile bükük ve birleşik pozisyonda iken vücudunu oturur pozisyona getirip, geri uzanır pozisyona döndü. Bunu 30 saniye tekrar ederek sonuç kaydedildi.

Flamingo Denge Testi: Flamingo denge testi denge ölçümleri için kullanılan bir testtir (Eurofit, 1988). Ekipman olarak bir krono metre, 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3 cm genişliğinde bir tahta kullanılmıştır (Şimşek ve diğerleri, 2020). Test sırasında gönüllü nondominant ayağı üzerinde tahta üzerinde

dururken, diğer ayağını yerden kaldırarak aynı taraf eliyle dizini maksimum fleksiyona getirip tutması istenmiştir. Gönüllü destek aldığı eğitmenin elini bıraktığı an krono metre çalıştırılıp ölçüm başlatmıştır. Kronometre, gönüllünün ayağını elinden bırakması veya vücudunun herhangi bir noktasının yere değmesi esnasında durdurulmuştur. Her denge bozulmasını takiben gönüllünün kendisini doğru pozisyona sokması için eğitmen yardımcı olmuştur. Toplamda 3 test yapılarak ortalama değer kaydedilmiştir. 1 dakika boyunca ayağın yere değmesi veya antrenörün elini tutması hata kabul edilmiştir. Yapılan hatalar rakamsal ifadelerle kaydedilmiştir (Şimşek ve diğerleri 2014; Çakır ve Özbar, 2019).

Dikey Sıçrama Test: Dikey sıçrama panosu kullanılarak ölçümler gerçekleştirilir. Çift kol yukarı uzatılarak el parmak uçlarının temas ettiği en son nokta kaydedilir. Bu hareketi yaparken ayaklar bitişik ve vücut dik pozisyonda olmalıdır. Adım atmaya izin verilmeyen testte dizler 90 derece bükerek sıçrama yapıldı. 3 tekrardan en iyisi kayıt altına alındı (Özer, 2001; Tamer, 2000; Zorba ve Saygın, 2009).

Durarak Uzun Atlama Test Protokolü: Katılımcılardan, bacaklarını omuz genişliğinde açarak, ayak parmak uçları başlangıç çizgisinin gerisinde, dizlerden hafif yaylanarak ve kollar serbest şekilde sıçrayabilecekleri en uzak mesafeye sıçramaları istenmiştir. Test iki defa tekrar edilmiştir ve en yüksek değer, ölçüm değeri olarak kayıt edilmiştir (Koch ve ark., 2003).

T testi: T şeklinde oluşturulmuş 10 m uzunluğunda ve 10m genişliğinde bir alanda 4 temas noktasından oluşur. Deneğin bu temas noktaları arasındaki bir seriyi en kısa sürede tamamlaması amaçlanır. Denek daima aynı yöne bakar. Yön değiştirme işini, sağa ve sola kayma adımlarıyla ya da geriye koşarak yapar. Bu test ikişer adet 90 derecelik ve 180 derecelik dönüşün yanı sıra, 10 m ileri, 10 m sağa, 10 m sola ve 10 m geriye olmak üzere toplamda 40 m'lik bir mesafenin kat edilmesini gerektirir (Miller ve ark., 2006).

30 Saniye Sınav: Katılımcıların yüz üstü uzanır pozisyonda ve vücutları yere paralel iken, göğüs ve omuz hizasında eller yere değmelidir. Vücudun kollar aracılığı ile taşındığı bu pozisyonda katılımcının vücudu yerden uzaklaştırıp, tekrar yakınlaştırılması ile 1 puan kaydedildi. Bu hareketi 30 saniye boyunca tekrar etmesi istendi ve tekrar ettiği kadar puan yazılarak not alındı.

Verilerin analizi

Ön test ve son test verileri toplanarak IBM SPSS 22.0 programına aktarıldı. Verilere normallik testleri uygulandı Shapiro Wilk değerleri kontrol edilerek normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşıldı. Bağımlı Simple Paired T testi uygulanarak analizler yapıldı.

Bulgular

Tablo1: Ön test- Son Test verilerinin karşılaştırıldığı Simple Paired T Testi.

		N	SS	t	p
Mekik Testi	Ön Test	10	23,50	-4,610	0,001
	Son Test	10	29,80		
Flamingo	Ön Test	10	22,25	-5,220	0,001
	Son Test	10	35,82		
Dikey Sıçrama	Ön Test	10	24,30	-6,656	0,000
	Son Test	10	28,20		
Durarak uzun atlama	Ön Test	10	205,40	-7,041	0,000
	Son Test	10	210,10		
Şınav Testi	Ön Test	10	20,00	-7,333	0,000
	Son Test	10	24,40		

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda mekik testi, flamingo denge testi, dikey sıçrama testi, durarak uzun atlama testi ve şınav testlerinin ön test son test verileri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. $p < 0,050$

Tartışma

Sedanter bireylere uygulanan 4 haftalık temel kick boks antrenmanının mekik, denge dikey sıçrama, durarak uzun atlama, şınav gibi fiziksel uygunluk bileşenlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada ön test verileri ve son test verileri arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. $p < 0,050$.

Çalışmamıza benzer çalışmalarda; Dilber ve ark, erkek futbolcular için sekiz hafta uyguladıkları antrenman sonrasında illinois çeviklik testi ve 30 saniyelik mekik sonuçlarında pozitif yönde fark bulmuşlardır(Dilber ve ark., 2016). 2019 yılında Cengizhan ve ark. Yaptığı bir çalışmada 215 bireye 8 hafta antrenman uygulaması sonucunda katılımcıların barfiks, şınav, mekik ön test değerlerinin son test değerlerine göre pozitif artış olduğunu bildirmişlerdir(Cengizhan, 2019). Yapılan benzer çalışmada antrenman sonrası 30 saniyelik mekik testi sonuçlarında iyileşme görmüşlerdir (Ürer S. 2014).

Sonuç

Sedanter bireylere uygulanan temel kick boks antrenmanının etkilerinin incelendiği bu çalışmada katılımcıların 30 saniye mekik ve 30 saniye şınav performanslarını, flamingo denge duruşlarını, durarak ve dikey sıçrama mesafelerini pozitif yönde etkileyerek etki göstermiştir.

Kaynakça

- Cengizhan, Ö., 2019. Düzenli spor yapan bireylerde uygulanan CrossFit eğitiminin bazı performans parametrelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çakır, E. ve Özbar, N. (2019). Bayan Futsal Oyuncularında Flamingo ve Stork Denge Testinin Karşılaştırılması ile Kassel Kuvvetin Testler Üzerine Etkisi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 24(3), 181- 188.
- Çolakoğlu, H., Yalaz, G., İşleyen, ç., Akgün, N. : "Elit Türk Atletlerin (Koşucuların) Fiziksel ve Fizyolojik Profilli". S.H.D., Cilt : 19, Sayı: 3, Eylül, 1984, s.120-127
- Dilber AO, Lağap B, Akyüz Ö, Çoban C, Akyüz M, Taş M, Akyüz F ve Özkan A. Erkek futbolcularda 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi. CBÜ Beden Eğitimi Spor Dergisi, 2016; 11(2): 77-82.
- Günay, M., Şıktar, E., Şıktar, E. (2019). Antrenman Bilimi. Ankara: Gazi Kitabevi.
- IOC. (2022). International Olympic Committee. Erişim Tarihi: 7.1.2022, Bağlantı Adresi: International Olympic Committee. Available at: <https://www.olympics.org>
- Koch A., O'bryant H., Stone M.E. (2003). Effect of warm-up on the standing broad jump in trained and untrained men and women. J Strength Cond Res., 17(4), 710-714.
- Miller, M.G., Herniman, J.J., Ricard M.D., Cheaham, C.C., & Michael, T.J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. J Sports Sci Med, 5(3), 459-465.
- Özer, K. (2001). Fiziksel Uygunluk. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şimşek, E., Aktuğ, Z.B., Çelenk, Ç., Yılmaz, T., Top, E., Kara, E. (2014). The Evaluation of the Physical Characteristics of Football Players at the Age of 9-15 in Accordance With Age Variables. International Journal of Science Culture and Sport. Special Issue 1, 460-468
- Tamer, K. (2000). Sporda Fiziksel Fizyolojik Performans Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Bağırhan Yayinevi, 36, 138-185.
- Tsigilis, N., Douda, H. & Tokmakidis, S. P. (2002). Test-retest reliability of the Eurofit test battery administered to university students. Perceptual and Motor Skills, 95(3 Pt 2), 1295–1300.
- Ürer S, 15- 17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Üst Ve Alt Ekstremiteye Yönelik Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına Ve Blok Üstü Şut Atışı İsbetlilik Oranına Etkisinin Araştırılması. 2014, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 79 sayfa, Isparta, (Doç. Dr. Fatih Kılınç).
- WAKO. (2022). World Associations of Kickboxing Organizations. Erişim Tarihi: 3.12.2022, Bağlantı Adresi: <https://wako.sport/>
- Yamaner F, Hacı Caferoğlu B. 2. lig 5. grupta mücadele eden Malatya spor, Diyarbakırspor ve Siirt Köy hizmetleri spor futbol takımlarında oynayan futbolcuların fizyolojik özelliklerinin analizi ve mukayesesi. Spor Bilimleri Dergisi, 1997;(3):9-17.
- Zorba E. & Saygın Ö. (2009). Fiziksel Aktivite ve Uygunluk. Ankara: İnceler Ofset.

VOLEYBOL TAKIM ÜYELERİNİN GÜVEN İLİŞKİLERİ: BİR SOSYAL AĞ ANALİZİ

Selman UTKU

Marmara University Health Sciences Institute, Physical Education and Sports Department of Sport Informatics

ORCID: 0000-0001-8464-6316

Doç. Dr. Fatma Şebnem Akal İLKHAN

Marmara University Faculty Of Business Administration, Business Informatics, Department Of Information Communication And Networking

ORCID: 0000-0001-8239-2957

Özet

Bu çalışma, bir kadın voleybol takımının üyeleri arasındaki güven ilişkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, takım içi güvenin farklı düzeylerini anlamak ve güven ilişkilerini geliştirmeye yönelik stratejilere ışık tutmayı hedeflemektedir.

Araştırma, voleybol takımının üyelerine 15 sorudan oluşan bir anket uygulayarak gerçekleştirilmiştir. Bu anket, katılımcıların takım arkadaşlarına olan güven düzeyini değerlendirmelerini amaçlamıştır. Veriler, sosyal ağ analizi ve tanımlayıcı istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın ana bulguları incelendiğinde genel olarak, katılımcılar arasında güven seviyeleri farklılık göstermektedir. "Orta Derecede Güven" seviyesi çoğunlukta olmakla birlikte, "Düşük Güven" ve "Yüksek Güven" seviyeleri de önemlidir. Bazı sorular, "Orta Derecede Güven" seviyesini yansıtan yaygın yanıtlara sahiptir. Bu, takım arkadaşlarına olan güvenin genellikle orta düzeyde olduğunu gösterir. Diğer bazı sorular, "Yüksek Güven" seviyesinin yaygın olduğunu gösterir. Bu, belirli durumlar veya ilişkilerde yüksek bir güven düzeyine işaret edebilir. Birkaç soru, "Orta Derecede Güven" ve "Yüksek Güven" seviyelerini içeren çeşitli yanıtlara sahiptir. Bu sonuçlar, takım içi güven ilişkilerinin karmaşıklığını ve güvenin belirli alanlarda geliştirilmesi gerektiğini işaret etmektedir.

Bu araştırma, takım sporlarında güvenin önemini vurgulamaktadır. Takım içi güven, iş birliği ve takım performansı açısından kritik bir faktördür. Bu nedenle, takım içi ilişkileri anlamak ve güveni artırmak, takımın başarısı için önemlidir. Voleybol takımlarının, takım üyeleri arasındaki güveni geliştirmek için belirli stratejileri uygulamalarına yardımcı olabilir. "Düşük Güven" seviyeleri için belirli soruları tanımlayarak, güven ilişkilerini geliştirmeye yönelik stratejiler geliştirilebilir. "Orta Derecede Güven" seviyelerinin yaygın olduğu sorular için, iletişim ve iş birliği çalışmaları takım içindeki güveni artırmak için kullanılabilir. "Yüksek Güven" seviyelerinin yaygın olduğu soruları belirleyerek, bu güven seviyelerini sürdürmeye yönelik çalışmalar yapılması önerilmektedir. Daha yüksek bir güven düzeyi, takım içi iş birliğini artırabilir ve takım performansını olumlu etkileyebilir.

Araştırmada elde edilen bulgular ışığında, takım yöneticileri ve antrenörler, takım içi güveni artırmak için açık iletişim, iş birliği etkinlikleri ve liderlik geliştirme çalışmalarını içeren stratejileri uygulamayı düşünebilirler.

Anahtar Kelimeler: Voleybol, takım sporları, güven ilişkileri, sosyal ağ analizi, güven seviyeleri

TRUST RELATIONSHIPS AMONG VOLLEYBALL TEAM MEMBERS: A SOCIAL NETWORK ANALYSIS

Abstract

This study aims to examine the trust relationships among the members of a women's volleyball team. The research seeks to understand different levels of trust within the team and shed light on strategies to improve trust relationships. The study was conducted by administering a questionnaire consisting of 15 questions to the team members to evaluate their trust levels in their teammates. The data was analyzed using social network analysis and descriptive statistics.

Upon examining the main findings of the research, it is evident that there are variations in trust levels among the participants. While "Moderate Trust" is predominant, "Low Trust" and "High Trust" levels are also significant. Some questions received common responses reflecting a "Moderate Trust" level, indicating that trust in teammates is generally at a moderate level. On the other hand, some questions reveal a prevalent "High Trust" level, suggesting a high level of trust in specific situations or relationships. A few questions elicited various responses, encompassing both "Moderate Trust" and "High Trust" levels, underscoring the complexity of trust relationships within the team.

This research underscores the importance of trust in team sports. Trust within the team is a critical factor for collaboration and team performance. Therefore, understanding team relationships and enhancing trust is vital for the team's success. Volleyball teams can benefit from implementing specific strategies to improve trust relationships. For instances with "Low Trust" levels, strategies aimed at improving trust relationships can be developed by identifying specific questions. Questions where "Moderate Trust" levels are prevalent can be addressed through communication and collaboration activities to enhance trust within the team. Identifying questions where "High Trust" levels prevail allows for conducting activities to sustain these trust levels, which can, in turn, enhance team collaboration and performance.

In light of the research findings, team managers and coaches may consider implementing strategies that emphasize open communication, collaboration activities, and leadership development to increase trust within the team.

Keywords: Volleyball, team sports, trust relationships, social network analysis, trust levels.

SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN OKUL ŞARKILARI DAĞARCIĞI DÜZEYLERİ

İlhan ÖZGÜL

Kastamonu University, Faculty of Education, Department of Fine Art Education
Kastamonu-Türkiye

ORCID: 0000-0002-5615-7934

ÖZET

Bu çalışmada, Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencilerinin okul şarkıları dağarcığına sahip olma düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmanın amacı, Öğrencilerin okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimleri süresince öğrendikleri ve anımsadıklarını okul müziği şarkılarını tespit etmektir. Veriler sınıf öğretmenliği programında müzik derslerini ilk kez alan 97 öğrenci “bilgi ve tanıma” testi uygulanarak elde edilmiştir. Okullarda müzik eğitimi derslerinde öğretilen şarkılar, tekerleme ve saymacalar, Aktarma şarkılar, Öykünme şarkılar, ninniler ve türküler, Türk okul şarkıları olmak üzere beş grupta sınıflandırılmaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin okul müziği dağarcığına ilişkin öğrendikleri ve anımsadıkları okul şarkıları dağarcığının çok yetersiz/çok az olduğu, İstiklal Marşımızın Bestecisini ve söz yazarını belli bir düzeyde anımsadıkları fakat notalarını tanımadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca müzik öğretim Programlarında yer alan Milli Bayramlarımızı anma ve kutlama günlerine ilişkin şarkı/marş dağarcıklarının çok yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Okullarda şarkı öğretimine yeterince yer verilmediği, müzik dersinin diğer derslerle ilişkilendirme/bütünleştirme uygulamalarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, okullarda müzik derslerinin işlevini yeterince yerine getiremediği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, okul öncesi, sınıf öğretmenliği programlarında yer alan müzik dersleri ve müzik öğretmeni yetiştirme yaklaşımlarımızın değerlendirilmesi ve bu alanlarda görev yapan öğretmenlerimizin uygulamalarını gözden geçirmesi, öğrenme ve öğretim süreçlerini güncellemeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Eğitimi, lisans öğrencileri, Okul Şarkıları, Müzik Öğretimi.

SCHOOL SONGS REPERTOIRE LEVELS OF CLASSROOM TEACHING PROGRAM STUDENTS

ABSTRACT

In this study, Classroom Teaching Program students' level of having a school song repertoire was investigated. The aim of the study was to determine the school music songs that students learned and remembered during their pre-school, primary, secondary and high school education. The data were obtained by applying "knowledge and recognition" test to 97 students who took music courses for the first time in the classroom teaching program. The songs taught in music education courses in schools are classified in five groups: nursery rhymes and counting songs, transposed songs, emulation/imitate songs, lullabies and folk songs, and Turkish school songs. According to the findings obtained, it was determined that the repertoire of school songs that the students learned and remembered about the school music repertoire was very insufficient / very little, they

remembered the composer and lyricist of our National Anthem at a certain level, but they did not recognize the notes. In addition, it was determined that their song/march repertoire related to the days of commemoration and celebration of our National Holidays included in the music curriculum was very insufficient. It has been determined that there is not enough space for song teaching in schools and that the practices of interdisciplinary/integrating music lessons with other courses are insufficient. Therefore, it has been concluded that music lessons in schools cannot fulfill their function sufficiently. As a result, it is necessary to evaluate the music courses in preschool and classroom teaching programs and our music teacher training approaches, and our teachers working in these fields should review their practices and update their learning and teaching processes.

Keywords: Teacher Education, undergraduate students, School Songs, Music Teaching.

“GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE TOPAÇ OYUNU” PROJESİ UYGULAMA SÜRECİ¹

Arzu ÖZYÜREK¹
Hümevra ŞENEL²
Feyza YILDIRIM³

¹Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
ORCID ID:0000-0002-3083-7202

²Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, ORCID ID: 0009-0000-8090-3186

³Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, ORCID ID: 0009-0001-1898-0065

Özet

Oyun, insan yaşamının doğal bir parçası ve önemli bir öğrenme aracı olarak görülmektedir. Kültürden kültüre toplumdaki topluma değişiklik gösterse de her insanın yaşamında oyunun önemli bir yeri vardır. Oyun çocukluktan yaşlılığa bireylerin öğrenme, gelişim ve eğlenmelerini sağlayarak sağlıklı bir yaşamı desteklemede etkili bir araçtır. Günümüzde teknolojik araçların gelişimi ve özellikle sanal ortamda geçirilen zaman diliminin artması nedeniyle çocuklar açık alan yerine daha çok evde vakit geçirir olmuştur. Özellikle tüm dünyayı etkileyen pandemi ve alınan tedbirler sonrasında, açık alanda ve bahçede vakit geçirme yerine evde kalmak zorunda olan çocuklar bu durumdan etkilenmiştir. Çocuklar ev dışında en fazla okul ortamında açık alanda oyun imkânı bulurken okullarda oyun için ayrılan zaman beden eğitimi dersleri ve ders aralarındaki kısa sürelerle sınırlıdır. Çoğu okulun ise yeterli bahçe alanı bulunmamaktadır. Tüm bu nedenlerle çocuklar açık alan oyunları ve grup oyunlarından uzak kalırken geleneksel oyunlardan ise tamamen uzaklaşmışlardır. Unutulmaya yüz tutmuş çocuk oyunlarından biri olan topaç çevirme oyunu açık alanda bireysel ve grup halinde oynanabilen, çocukların sosyal, bilişsel, duygusal tüm gelişim alanlarını destekleyen bir oyundur. Bu çalışmada topaç oyunu proje süreci ele alınmıştır. Projede ilköğretim çocuklarının topaç oyunuyla tanışması, bireysel ve grup oyunu etkinliğinde bulunarak hem gelişimlerinin desteklenmesi hem de somut olmayan kültürel miras olan topaç oyununun kültürel aktarımına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Geleneksel oyunların tanıtıldığı tanıtım kitapçığı hazırlanmıştır. Proje sürecinde ilköğretim 4.sınıf çocuklarına topaç çevirme öğretilmiş, diğer sınıflardaki çocuklara topaç çevirmeyi öğretmeleri istenmiştir ve topaç çevirme oyunu dışında diğer bazı geleneksel oyunların da oynanacağı bir geleneksel oyun şenliği gerçekleştirilmiştir. Proje sonuçları proje katılımcısı 35 çocuk ve iki sınıf öğretmenin görüşmeleriyle değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel oyunlar, topaç çevirme oyunu, kültürel aktarım, ilköğretim dönemi.

¹ Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A kapsamında desteklenen 1919B012214066 numaralı projenin bir ürünüdür.

GİRİŞ

Oyun, çocuğun deneyimleyerek kendi kendine öğrenmesini sağlayan, eğlenmek amacıyla ve içsel olarak güdülenen, bazen kuralları belirlenmiş ve bilinen, bazen de kendiliğinden gelişen ve mutluluk, coşku, heyecan, merak duygularını da içinde barındıran davranışlardan oluşan bir etkinliktir (Böke vd., 2021). İnsanın başlangıcından bu yana var olduğu söylenebilen oyunun, bireyin gelişimi ve öğrenmesine katkısı bulunmaktadır. İnsanın var oluşu kadar eskilere dayanan oyun, çocuğun gelişimini ve eğlenerek öğrenmesini

destekleyen toplumun gelişimine de katkı sağlayan bir olgudur (Ginsburg, 2007; Huizinga, 2006). Oyunlar ve oyuncaklarda kültürel farklılıklar olmakla birlikte, oyunun insan yaşamı ve doğasında önemli bir aktivite olduğu söylenebilir (Costikyan, 2002).

Toplum ve kültürün ayrılmaz parçası olan, sözlü kültürün önemli bir bölümünü oluşturan çocuk oyunları, sadece eğlence veya boş zaman geçirme etkinliği değildir. İnsanlar, duygularını ve gerçekleştirmek istediklerini oyunlar aracılığıyla birbirlerine aktarırlar. Çocuklarla iletişim kurmanın en doğal yollarından biri oyunlardır. Çocukların oynadıkları oyunlar, onların bilişsel ve duyuşsal dünyalarını yansıtmaları yanında sosyo-kültürel boyutlar da taşımaktadır. Çocuğun gelişiminde önemli bir yere sahip olan oyun, günümüzde teknolojik değişimler ve gelişmelerden geçmeleri ile oyun ortamları da hızlı bir değişim süreci geçirmektedir. Bu süreç, önemli bir kültürel aktarım olan geleneksel oyunların giderek unutulmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, kuşaktan kuşağa aktarılan oyunların korunma altına alınması gerekmektedir. Diğer nesillere aktarılacak oyunlar aracılığıyla sözlü gelenekler ve somut olmayan mirasın bir bölümü bu sayede korunmuş olacaktır (Özden Gürbüz, 2016).

Geleneksel oyunlar daha çok fiziksel aktivitenin ön planda olduğu, oyuncuların oyunun kurallarına, alanına, süresine, oyuncu sayısına ve en önemlisi oyun araçlarına müdahale ederek, oyunu özgürce kendilerine göre uyarladıkları oyunlardır. Burada en önemli nokta ise üretkenliğin, bireyler arası iletişimin ve oyun kurmanın ön planda olmasıdır (Hazar vd., 2017). Geleneksel çocuk oyunlarının oynanmasında oyun araçları ve oyuncaklar önemli bir yer tutmaktadır. Topaç oyunu da adını oyun malzemesi olarak kullanılan topaçtan almaktadır. Topaç Türk Dil Kurumu tarafından “çevresine ip sarılıp birden bırakılarak veya kamçı ile vurularak döndürülen koni biçiminde ucu sivri oyuncak” (TDK, 2021) anlamında kullanılmıştır. Teknolojik gelişmelerden etkilenen topaç oyunu, topaca benzeyen “beyblade” isimli, üstteki tuşuna basılarak plastik topaç şeklinde materyalin yere atılarak dönmesine dayalı bir oyuncakla oynanmaktadır. Medya aracılığıyla yabancı kültürdeki karakter veya sembollerle geleneksel oyunların yapısı farklılaştırılıp yozlaştırılmaktadır (Özer ve Fidan, 2015). Oysa topaç oyununda kullanılan topaç ahşaptır, oyuncunun belli bir strateji izleyerek topacını çevirmek için çaba göstermesi gerekir. Gelişimsel yönden bakıldığında topaç oyunu beyblade oyununa göre daha çok gelişim alanına hitap etmektedir. Topaç Oyunu, oyuncunun hedef alma, hedefi

tutturma, el-göz koordinasyonu, dikkat ve konsantrasyon gibi bilişsel becerilerin; atma, fırlatma ve denge gibi büyük kas ve ipi tutma ve sarma gibi küçük kas motor becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır.

Topaç oyunu, bireysel ve grup olarak oynandığı için oyuncuların toplumsal/grup uyumu ve bir arada hareket etme yönlerini güçlendirir. Diğer yandan oyunda kullanılan tekerleme ve sayışmacaların, oyuncunun dil gelişimi üzerinde olumlu etkileri olur. Oyuncunun topacı fırlattıktan sonra topacın kendi eksenini etrafında dönmesini izlemesi oyuncuyu düşünmeye sevk eder. Oyuncuların sorun çözme becerilerini ve farklı bakış açılarını kazanmayı sağlayarak yeteneklerinin ortaya çıkmasına vesile olması da oyunun önemli eğitsel kazanımlarındandır (Tüzel, 2022). Ayrıca açık alanda geçirilen zaman düşünüldüğünde, yararlanılan açık hava güneşin fiziksel gelişime katkısı da göz ardı edilemez. Bu çalışmada TÜBİTAK 2209-A kapsamında desteklenen **1919B012214066 numaralı “Geçmişten Günümüze Topaç Oyunu” isimle proje süreci ele alınmıştır. Projede, ilkököl çocuklarının topaç oyunuyla tanışması, bireysel ve grup oyunu etkinliğinde bulunarak hem gelişimlerinin desteklenmesi hem de somut olmayan kültürel miras olan topaç oyununun kültürel aktarımına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Proje hedefleri aşağıda verilmiştir:**

- İlkokul çocuklarına geleneksel topaç çevirme oyununu öğretmek
- Geleneksel oyunların nesilden nesile aktarımına katkı sağlamak
- Çocuk-yetişkin sosyal etkileşimlerini artırmak
- Çocukların açık alanda daha fazla vakit geçirmelerini sağlamak
- Çocukların bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimine katkı sağlamak
- Çocukların akran etkileşimiyle eğlenerek öğrenmelerini sağlamak
- Okulda düzenlenen etkinliklerle okul dinamiğini artırmak

YÖNTEM

Desen

Nitel olarak tasarlanan çalışmada, projenin başlangıcında ve sonunda görüşmeler yapılmıştır.

ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma grubunda, projenin gerçekleştirildiği Karabük İli Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ilkökölün 4.sınıfından iki şubedeki 35 çocuk ve sınıf öğretmenleri yer almıştır.

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Verilerin toplanmasında çalışmanın amaçlarına yönelik hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Bu formlar yapılan projenin değerlendirilmesine ve önerilere yönelik kısa cevaplı sorulardan oluşmaktadır.

İşlem

Projenin kabulünden sonra gerekli etik ve resmi izinler alınmış, proje sürecinde aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

- Okul, öğretmen, çocuk ve veliler proje hakkında bilgilendirilmiştir.
- Projede kullanılacak materyaller satın alınmıştır. Çalışma grubunda yer alacak sınıftaki çocukların her birine ahşap ipli topaç, atlama ipi, top alınmıştır. Topaçların boyanması için ahşap boyama malzemesi, projenin tanıtım afişi ve oyun albümlerinin hazırlanması için karton ve renkli keçeli kalemler gibi muhtelif kırtasiye malzemesi, yarışmalı oyunlarda çocuklara verilmek üzere kalem ve not defteri gibi hediyeler alınmıştır.
- Uygulama aşamasında, sınıf öğretmeniyle haftalık ders programı dikkate alınarak proje ekibi ve çocukların bir araya gelip çalışacağı gün ve saat belirlenmiştir. Haftada en az iki gün çocuklarla birlikte olunacak zaman diliminde çocuklara topaç ve topaç oyunu hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra topaç boyama etkinliği ve topaç çevirme uygulamaları yapılmıştır. Okulda iki adet 4. sınıf bulunmaktadır. Proje için ilk gün iki sınıfta önce topaç ile ilgili bilgi verilmiştir. Ardından boyalarla öğrenciler topaçlarını kendilerine özgü olacak şekilde boyamışlardır. Aynı zamanda topaç çevirme çalışmaları yapılmıştır. Öğrenciler büyük bir azim ve dikkat göstererek topaç çevirme çalışmasını tamamlamışlardır. Ertesi gün bütün 4.sınıf öğrencileri birbirlerine topaç çevirmeyi öğretecek bir zaman diliminde bir araya gelmişlerdir. Bilen öğrenciler bilmeyen öğrencilere topacı nasıl sarıp çevireceklerini öğretmişlerdir. Gün sonunda herkes topaç sarmayı ve atmayı öğrenmiştir.
- Çocuklardan aile büyükleriyle görüşmeler yaparak çocukluklarında oynadıkları geleneksel oyunları öğrenmeleri, okula geldiklerinde bu oyunları arkadaşlarına öğretmeleri istenmiştir. Öğrendikleri bu oyunları yazıya dökmeleri istenmiştir.
- Topaç çevirme oyunu anlatan resimli bir topaç çevirme oyunu tanıtım kitapçığı hazırlanmıştır. Hazırlanan bu albümler okul panosunda ve projede derlenen oyunlar vb. kurum web sayfasında paylaşılmıştır.
- İlkokul 4.sınıflarla gerçekleştirilen bu etkinlikler sonrasında, okul yönetimi ve sınıf öğretmenlerinin onayı ile okuldaki diğer sınıflardaki çocuklara da topaç çevirme öğretimi yapılmıştır. Proje çalışmasına dahil edilen 4.sınıf öğrencilerinin okuldaki diğer sınıflardaki çocuklara topaç çevirmeyi öğretmeleri istenmiştir.
- Son aşamada, tüm ilkokul öğrencileri, veli ve öğretmenlerinin de katılım sağlayacağı, okul yönetimiyle birlikte belirlenen gün ve saatlerde bir şenlik düzenlenmiştir. Bu şenlikte katılımcıların çocukların ailelerinden öğrenim arkadaşlarına da öğrettikleri oyunları oynamalarına fırsat verilmiştir. Yakan top, ip atlama, halat çekme, sek sek gibi oyunlar çocukların ilgisine göre oynanmıştır. Şenlikte proje hakkında

katılımcılara bilgi verilerek ve topaç çevirme yarışması düzenlenmiştir. Yarışma iki çocuğun topaç çevirmesi ve en fazla süre topacını döndürmeyi başaran çocuğun kazanması şeklinde yapılmıştır. Her iki oyuncudan kazanan oyuncuların eşleşerek devam ettiği yarışmada en sona kalarak kazanan oyunculara kalemlik gibi hediyeler verilmiştir. Şenlik günü aileler ve öğretmenlerin de çocuklarla birlikte oyunlara katılmaları, topaç çevirmeleri ve ilgiye göre yarışmaları teşvik edilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu aşamada projeye katılan çocuklar ve sınıf öğretmenleriyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde projeye ilgili görüşleri ve gelecekte benzer çalışmalara yönelik önerileri sorulmuştur. Elde edilen verilerin frekans ve yüzdeleri verilerek tablolastırılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, proje katılımcısı çocukların geleneksel oyunlar, projenin değerlendirilmesi ve önerilerine yönelik sorulara verdikleri cevaplar tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 1. Çocukların Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

<i>Geleneksel oyunlardan hangilerini biliyorsunuz?</i>	f	%
Topaç çevirme	14	40,00
İp atlama, çuval yarışı	6	17,15
Saklambaç, körebe, halat çekme	6	17,15
Çelik çömlek, uzun eşek	5	14,28
Seksek, yakan top, dokuz taş, çelik çömlek, körebe	4	11,42
Toplam	35	100,00
<i>Geleneksel oyunların unutulmaması için neler yapılabilir?</i>		
Günümüzde geleneksel oyunlara daha fazla yer ayrılmalıdır	22	62,86
Daha çok öğrencinin öğrenmesini sağlayabiliriz	5	14,28
Okulda turnuva ve şenlik düzenlenebilir	3	8,57
Telefon veya tablete bakmak yerine oynanmalıdır	2	5,71
Oyunlarla ilgili afiş ve haber yapmalıyız	1	2,86
Beden eğitimi derslerinde de bu oyunlar programa dahil edilmelidir	1	2,86
Halat, topaç ve çuval yarışı eskiden kalma bir oyun, unutulmaz	1	2,86
Toplam	35	100,00
<i>Sizece topaç çevirme oyunu insana nasıl bir katkı sağlar? (Bilişsel, sosyal, duygusal yönden)</i>		
Güzel katkı sağlar	9	25,71
Sosyal yönden katkı sağlar	9	25,71
Özgüvenimizi geliştirir	5	14,28
Bilişsel yönden katkı sağlar	5	14,28
Geleneksel oyunları öğretir	3	8,58
Eski zamanları hatırlatır	1	2,86
Can sıkıntısını gidermeyi sağlar	1	2,86
Bilmiyorum	1	2,86
Katkı sağlamaz	1	2,86
Toplam	35	100,00
<i>Topaç çevirme oyununu kapsayan proje hakkında düşünceleriniz nelerdir?</i>		
Çok güzeldi	13	37,15

Çok eğlenceliydi	15	42,86
Çok mutluyum, oyun beni mutlu etti, topaç çevirmeyi sevdim	4	11,42
Fena değildi, idare eder	2	5,71
Çok sıkıcıydı.	1	2,86
Toplam	35	100,00
<i>Geleneksel oyun şenliği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?</i>		
Çok güzel ve eğlenceliydi	24	68,57
Bilmediğim geleneksel oyunları öğretti	5	14,28
Bütün oyunları oynadım ve çok eğlendim	3	8,58
Çok güzel farklı oyunlar oynadık	2	5,71
Fena değildi, çok eğlenceli değildi	1	2,86
Toplam	35	100,00
<i>Projenin devam etmesini ister miydiniz?</i>		
Evet	31	88,58
Hayır	4	11,42
Toplam	35	100,00
<i>Buna benzer başka nasıl bir proje yapılabilir?</i>		
İp Atlama	10	28,57
Saklambaç	4	11,42
Okullar arası geleneksel oyun	3	8,57
Çelik Çomak	3	8,57
Halat Çekme	2	5,71
Dalye Oyunu	2	5,71
Beştaş oyunu	1	2,86
Diğer (resim yapma, masa tenisi, satranç, futbol vb.)	11	28,59
Toplam	35	100,00

Tablo 1’de görüldüğü gibi çocuklar genel olarak topaç çevirme oyununu sevmiş, mutlu olmuş, eğlenmişlerdir. Geleneksel oyunlardan hangileri bildikleri sorulduğunda çocukların %40’ı topaç çevirme oyununu bildiklerini ifade etmişlerdir. Bunun dışında ip atlama, halat çekme, çelik çomak, saklambaç vb. oyunları da bildiklerini söylemişlerdir. Geleneksel oyunların unutulmaması için neler yapılabileceği sorulduğunda çocukların yaklaşık %63’ü günümüzde geleneksel oyunların daha fazla yer alınması gerektiği söylemişlerdir. Topaç çevirme oyununun insana nasıl katkı sağladığı sorulduğunda çocukların yaklaşık %51’i hem güzel katkı sağladığını hem de sosyal yönden katkı sağladığını belirtmişlerdir. Topaç çevirme oyununu kapsayan proje hakkındaki düşünceleri sorulduğunda yaklaşık %43’ü çok eğlenceli olduğunu söylemişlerdir. Geleneksel oyun şenliği ile ilgili düşünceleri sorulduğunda %69’u çok güzel ve eğlenceli olduğunu, %14’ü bilmedikleri geleneksel oyunları öğrendiklerini; projenin devamı etmesini isteyip istemedikleri sorulduğunda ise yaklaşık %89’u evet cevabını vermişlerdir. Buna benzer başka nasıl projeler yapılabileceği sorulduğunda, öğrencilerin yaklaşık %29’u ip atlama cevabını vermişlerdir.

Projenin değerlendirilmesine yönelik olarak projenin gerçekleştirildiği iki sınıfın öğretmenleriyle de görüşmeler yapılmış ve sorulara verdikleri cevaplar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Sınıf Öğretmenlerinin Sorulara Verdikleri Cevaplar

Topaç Çevirme Oyununu kapsayan projenin, size göre en güzel yanı nedir?

1.öğretmen	Çocukların eğlenabilmeleri ve birlikte oyun oynamaları. Öğrencilerin motivasyonu arttı, geleneksel oyunlara ilgileri arttı.
2.Öğretmen	Topaç çevirmeyi öğrendim.

Bu projeye benzer başka ne tür projeler yapılabilir?

1.öğretmen	Okullar arası geleneksel oyun yarışmaları düzenlenebilir.
2.Öğretmen	Okulumuzun "Dondurma Şenliği" gibi etkinliklerle beraber yürütülebilir. Başka projelerle ortak yönü olabilir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmenlere göre topaç çevirme oyununu kapsayan projenin en güzel yanı çocukların eğlenabilmeleri ve birlikte oyun oynamaları, motivasyonlarının ve geleneksel oyunlara ilgilerinin artmalarıdır. Ayrıca öğretmenlerin de topaç çevirmeyi öğrenmesi de diğer bir güzel yanını yansıtmaktadır. Benzer proje fikirleri sorulduğunda öğretmenler okullar arası geleneksel oyun yarışmaları düzenlenmesi ve okulda yapılan "Dondurma Şenliği" gibi etkinliklerle bir arada ele alınabileceğini önermişlerdir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, topaç çevirme hakkında bilgi paylaşımı, topaç çevirme etkinliği, geleneksel oyunların öğrenilmesi ve öğretilmesi, oyun şenliği gibi etkinliklerin yer aldığı TÜBİTAK 2209-A kapsamında desteklenen "Geçmişten Günümüze Topaç Oyunu" adlı proje sürecine yer verilmiştir. Projenin tamamlanmasının ardından katılımcı 4.sınıf öğrencileri ve sınıf öğretmenlerinin görüşme sorularına verdikleri cevaplarla değerlendirme yapılmıştır.

Geleneksel oyunlardan hangileri bildikleri sorulduğunda çocukların %40'ı topaç çevirme oyununu bildiklerini ifade etmişlerdir. Bunun nedeni sınıflardan birinde sınıf öğretmenin bir önceki yıl topaç çevirmeyi öğretmiş olması olabilir. Bu çocuklar topaç çevirmeyi arkadaşlarına öğretme konusunda daha başarılı olmuşlardır. Çocukların çoğunluğu geleneksel oyunların unutulmaması için daha fazla oynanması gerektiğini, topaç çevirme oyununun kendilerine olumlu katkı sağladığını, projeyi eğlenceli bulduklarını ve projenin devamını istediklerini belirtmişlerdir.

Genel olarak çocukların sınırlı sayıda geleneksel oyunları bildikleri, topaç çevirme oyununu beğendikleri ve oynamaktan zevk aldıkları görülmüştür. Başal (2007), yaptığı çalışmada geçmiş yıllarda oynanan geleneksel oyunların genellikle grup oyunları olduğunu saptamış, günümüzde çocukların giderek daha bireysel oyunları oynadıklarını ve geleneksel oyun oynama oranlarının azaldığını belirtmiştir. Topaç oyunu, çocukların en çok bildiği geleneksel oyun olmasına rağmen bu durum sınıf öğretmenin çabasıyla

oluşturmuştur. Böke ve arkadaşları (2021), topaç oyunu ve çeşitlerini inceledikleri çalışmalarında teknoloji ve yaşam koşullarının değişimi nedeniyle bireylerin topaç oyunu oynamaktan uzaklaştıklarını, oyun kültüründe farklılaşmalar olduğunu vurgulamıştır. Aynı şekilde Vatandaş (2020), teknolojik ve toplumsal değişimlerle hem oyun hem de oyuncuları anlamı ve işlevlerinde değişiklikler olduğunu, sokak mekanının yok olmasının geleneksel oyun kültürünün kaybolmasında bir etken olduğunu vurgulamıştır. Okullar gibi, çocuk parkları, çocuk oyun alanları, kütüphaneler, müzeler, çeşitli kurum ve kuruluşlar da eğitim sürecinin içinde yer almaktadır. Oyun alanları, çocukların tüm gelişiminde büyük önem taşımaktadır (Ünal, 2009). Çocukların en fazla vakit geçirdikleri okul ortamı, aynı zamanda en geniş oyun alanını oluşturuyor görünmektedir. Bu projede okul bahçesinde topaç oyunu ve diğer geleneksel oyunlar oynanmış, okuldaki tüm çocukların topaç oyununa ilişkin bilgi ve farkındalığı oluşturmuştur. Projenin topaç oyunu yanında ip atlama, halat çekme, çuval yarışı vb. diğer bazı geleneksel oyunların yer aldığı şenlik sayesinde çocukların daha fazla sayıda oyunu öğrenme fırsatı olmuştur.

Çalışmada proje sonrası görüşme yapılan her iki öğretmen de olumlu görüşler belirtmişlerdir. Geleneksel oyunların yarışma şeklinde ve diğer bazı etkinliklerde yer verilebileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda topaç çevirme oyununun hem öğretmenlerin hem çocukların ilgilerinin artırdığını, eğlendiklerini ve topaç çevirmeyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Oyun tanımlarında çevikliğe dayanan her türlü yarışma ifadesi yer almaktadır. Özellikle yarışmalı müzikli çocuk oyunları, çocuklar tarafından ilgi çekmektedir. “Bezirgan Başı” oyunu buna örnek olarak verilebilir (Coşkun Toksoy, 2010). Özyürek ve arkadaşları (2023), farklı ülkelerden 148 üniversite öğrencisiyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin geleneksel oyunların uluslararası öğrencilerin kaynaşmasında etkili olmasının yanında kültürel aktarıma katkısı olduğunu, en çok ilgi çeken oyunların topaç çevirme, halat çekme, halk dansları ve çuval yarışı olduğunu saptamışlardır. Buna göre her yaştan bireyin geleneksel oyunlara ilgi duyup oynayabildiği ve oyunların bireylerin sosyalleşmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Oyun, insan yaşamının doğal bir parçası ve önemli bir öğrenme aracı olarak görülmektedir. Kültürden kültüre toplumdan topluma değişiklik gösterse de her insanın yaşamında oyunun önemli bir yeri vardır. Oyun çocukluktan yaşlılığa bireylerin öğrenme, gelişim ve eğlenmelerini sağlayarak sağlıklı bir yaşamı desteklemede etkili bir araçtır. Günümüzde teknolojik araçların gelişimi ve özellikle sanal ortamda geçirilen zaman diliminin artması nedeniyle çocuklar açık alan yerine daha çok evde vakit geçirir olmuştur. Özellikle tüm dünyayı etkileyen pandemi ve alınan tedbirler sonrasında, açık alanda ve bahçede vakit geçirme yerine evde kalmak zorunda olan çocuklar bu durumdan etkilenmiştir. Çocuklar ev dışında en fazla okul ortamında açık alanda oyun imkânı bulurken okullarda oyun için ayrılan zaman beden eğitimi dersleri ve ders aralarındaki kısa sürelerle sınırlıdır. Çoğu okulun ise yeterli bahçe alanı bulunmamaktadır. Tüm bu nedenlerle çocuklar açık alan oyunları ve grup oyunlarından uzak kalırken geleneksel oyunlardan ise tamamen

uzaklaşmışlardır. Unutulmaya yüz tutmuş çocuk oyunlarından biri olan topaç çevirme oyunu açık alanda bireysel ve grup halinde oynanabilen, çocukların sosyal, bilişsel, duygusal tüm gelişim alanlarını destekleyen bir oyundur. Bu çalışmada topaç oyunu proje süreci ele alınmıştır.

Bu projede ele alınan topaç çevirme oyunu, ilkökul çocuklarının ilgisini çekmiş ve aktif katılımı bir proje gerçekleştirilmiştir. Süreç boyunca çocukların dikkatli ve aktif bir katılım gösterdikleri, olaylar karşısında problem çözme becerilerini yetkin olarak kullandıkları, gözlem ve deneyimlerini rahatça kullanabildikleri ve sorulara cevap vermeye ve tartışmaya oldukça istekli oldukları gözlemlenmiştir. Proje sonrasında okul genelinde yapılan geleneksel oyunlarla ilgili şenlikle sonlandırılan projenin hedeflerine ulaştığı düşünülmüştür. Toplam 35 öğrenci katılımıyla gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen sonuçlara göre topaç çevirmenin günümüzde de hala bilindiği ve sevildiği görülmüştür. Topaç çevirme veya diğer geleneksel oyunların çocukların gelişimlerini her yönüyle desteklediği söylenebilir. Günümüz dijital oyun araçlarının özellikle açık alanda oynanan geleneksel oyunların yerini aldığı ve çocukların sosyal etkileşimlerinin kısıtladığı görülmektedir. Gelenekse oyunların unutulmaması, çocukların oynamaya teşvik edilmesi, yazılı olmayan kültürün nesilden nesile aktarımında önemlidir. Bu projede topaç çevirme oyunundan yola çıkılarak daha fazla geleneksel oyunların hatırlanması, öğrenilmesi amaçlanmıştır. Geleneksel oyunların benzer projelerde ele alınması yanında okul ortamında oynanmasına zemin hazırlanması, özellikle oyun ve beden eğitimi saatlerinde çocukları teşvik edici uygulamaların yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Başal, H. A. (2007). Geçmiş yıllarda Türkiye’de çocuklar tarafından oynanan çocuk oyunları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, XX (2), 243-266.
- Böke, H., Doğan, A. ve Tüfekçi, Ş. (2021). Geleneksel oyun kültüründe yer alan topaç oyunu ve çeşitleri, *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1),1-12. <http://yasamgucu.org/oyun-nedir-ve-turleri/>
- Costikyan, G. (2002). I Have No Words & I Must Design: Toward a Critical Vocabulary for Games. In F. Mäyrä (Ed.), *Computer Games and Digital Cultures Conference Proceedings* (pp. 9–33). Tampere: Tampere University Press.
- Ginsburg, K. R. (2007). The Importance of Play in Promoting Healthy Child Development and Maintaining Strong Parent-Child Bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182-191.
- Hazar, Z., Demir, G., Namlı, S. ve Türkeli, A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun bağımlılığı ve fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 320–332
- (a) *Huizinga, J. (2006). Homo Ludens Oyunun Toplumsal İşlevi Üzerine Bir Deneme. İstanbul:Ayrıntı*
- (b) *Özden Gürbüz, D. (2016). Geleneksel Çocuk Oyunları ve Eğitimsel İşlevleri: Emirdağ Örneği, <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9931>*
- Özer, N. P. ve Fidan, Z. (2015). Geleneksel oyunların medya aracılığıyla yeniden üretimi “topaç&beyblade örneği”, *Atatürk Üniversitesi Uluslararası Oyun ve Oyuncak Kongresi*. 7-8 Mayıs, 2015.
- Özyürek, A., Çetin, A., Yıldırım, N., Keser, H. ve Aydın, Ü. (2023). Uluslararası öğrencilerin kaynaşmasında geleneksel oyunların rolü. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (28), 104-125.
- TDK. (2021). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Erişim: <https://sozluk.gov.tr/>
- Toksoy, A. C. (2010). Yarışma niteliği taşıyan geleneksel çocuk oyunları, *Acta Turcica Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, II/1, Ocak 2010 “Kültür Tarihimizde Yarış” (Ed.: E. Gürsoy Naskali, H. ve Oytun Altun)

- Tüzel, B. (2022). Topaç oyunu. *Etnopor Geleneksel Sporlar ve Oyunlar Ansiklopedisi*, Erişim: <https://encyclopedia.worldethnosport.org/spor-detay/topac-oyunu>.
- Ünal, M. (2009). Çocuk gelişiminde oyun alanlarının yeri ve önemi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 95-109.
- Vatandaş, S. (2020). Oyun ve oyuncak: teknolojik ve toplumsal dönüşüm sürecinde oyun ve oyuncakın anlamsal ve işlevsel değişimi. *Vizyoner Dergisi*, 11 (26), 913-930.

OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN DUYGULARI TANIMA VE İFADE ETME BECERİLERİNİ ETKİLEYEN DEMOGRAFİK FAKTÖRLER

Prof. Dr. Arzu ÖZYÜREK¹

Karabük Üniversitesi,
0000-0002-3083-7202

Öğr. Gör. Hatice KESER²

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi,
0000-0002-8283-7394

ÖZET

Duyguları tanıma ve ifade etme becerileri küçük yaşlardan itibaren kazanılmaya başlamaktadır. Bu becerilerin kazanılması, çocukların sosyal becerilerini ve dolayısıyla çevresine uyumunu kolaylaştırmaktadır. Bu çalışmada okul öncesi çocukların duyguları tanıma ve ifade etme becerilerini etkileyen demografik faktörlerin neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunda okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5-6 yaş çocukları oluşturmuştur. Çocuklarla ilgili verilerin annelerinden elde edildiği çalışmada, verilerin toplanmasında Kişisel Bilgi Formu, Kusche Duygu Envanteri ve Duyguları İfade Etme Testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde kişisel bilgilerin frekans ve yüzdeleri alınmış, duyguları tanıma ve ifade etme becerilerini etkileyen faktörlerin belirlenmesinde ise sınıflandırma analizlerinden CHAID analizi kullanılmıştır. Çalışmada, okul öncesi çocukların duyguları tanıma becerilerini etkileyen en önemli faktörün okula devam yılı, duygularını ifade etme becerilerini etkileyen en önemli faktörün ise babalarının öğrenim durumu olduğu saptanmıştır. Okulda ikinci yılı olan, babası lise-üniversite mezunu kız çocuklarının duygularını ifade etme becerilerinin daha iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Babası lise-üniversite mezunu ve 31-40 yaş aralığında olup okul öncesi eğitim kurumunda ikinci yılı olan çocukların duygularını ifade etme düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi dönem, duyguları tanıma, duyguları ifade etme, CHAID analizi.

DEMOGRAPHIC FACTORS AFFECTING PRESCHOOL CHILDREN'S ABILITY TO RECOGNIZE AND EXPRESS EMOTIONS

ABSTRACT

The skills of recognizing and expressing emotions begin to be acquired from an early age. Acquiring these skills facilitates children's social skills and therefore their adaptation to their environment. This study aimed to determine the demographic factors that affect preschool children's ability to recognize and express emotions. The study group consisted of 5-6 year old children attending pre-school education institutions. In the study where data about children were obtained from their mothers, Personal Information Form, Kusche Emotion Inventory and Emotion Expression Test were used to collect data. In the analysis of the data, frequencies and

¹ Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü.

² Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel MYO, Çocuk Bakımı ve Gençlik Hizmetleri Programı, Çocuk Gelişimi Bölümü.

percentages of personal information were taken, and CHAID analysis, one of the classification analyses, was used to determine the factors affecting the ability to recognize and express emotions. In the study, it was determined that the most important factor affecting preschool children's ability to recognize emotions was the year of school attendance, and the most important factor affecting their ability to express their emotions was their father's education level. It has been observed that girls who have been going to school for two years and whose fathers are high school or university graduates have better ability to express their emotions. It has been observed that children whose fathers are high school-university graduates, are between the ages of 31-40, and have been attending a pre-school education institution for two years, have a higher level of expressing their emotions.

Keywords: Preschool period, recognizing emotions, expressing emotions, CHAID analysis.

GİRİŞ

Duygular, bir bireyin iyi oluşunda önemli olan, etkileşim kurduğunda oluşan his ve duygusallık olarak tanımlanmaktadır (Santrock, 2020). Genel anlamda bireyin çevresinde meydana gelen değişimlere verdiği fizyolojik ve deneyimsel tepkilerdir (Yaşar, 2015). Bir duygu, zihinsel bir deneyim temelinde bedensel, eylemsel ve ifade değişimleri yoluyla hissedilip aktarılmaktadır (Ekman, 1999 Akt: Türkeş vd., 2019). Temel duyguların mutluluk, şaşırma, öfke, korku, üzüntü, ilgi ve tikslenme olduğu; hayatta kalmayı sağlaması itibarıyla uzun bir geçmişe sahip olduğu bilinmektedir (Berk, 2020). Duyguları tek bir biçimde sınıflandırmak mümkün değildir. En genel ve kabul gören sınıflamanın tüm duyguların olumluya karşı olumsuz, zevkliye karşı acı verici, yararlıya karşı zararlı olarak sınıflandırılması olduğu söylenebilir (Pfister ve Böhm, 2008).

Duygunun işlevleri, duygu düzenleme ve duygusal farkındalığın iki yönünden oluşmaktadır (Kittel vd., 2015). Duygular iletişim, eyleme geçme ve türün devamlılığı bakımından önemli işlevlere sahiptir. (Türkeş vd., 2019). Çocukların duyguları hissetme becerisi sayesinde öz farkındalıkları ve benlik algısı gelişmektedir (Santrock, 2020). Ayrıca çocuklar duygu tanıma ve yönetebilme becerisinin artmasıyla arkadaşlık ilişkilerinde daha yetkin olmakta (Özyürek, 2017), duygu düzenleme becerisinin artmasıyla da davranış sorunları azalmaktadır (Şahin, 2019). Duygusal karar alma karmaşık bir süreçte gerçekleşmektedir. Duyguların karar almadaki işlevlerinin tercih oluşturmak için bilgi sağlamak, zaman baskısına karşı hızlı tercih yapmak, karar problemine dikkati yöneltmek, ahlaki ve sosyal açıdan doğru karar vermek olmak üzere dört aşamadan geçtiği bilinmektedir (Pfister ve Böhm, 2008). Çocuklar erken çocuklukta duygusal deneyimleri sayesinde kendi tepkilerini kontrol etme ve diğer bireylerin duygusal tepkilerine anlam verme becerisi geliştirmektedir (Santrock, 2020). Çocuklar duygular hakkındaki bilgilerini diğer bireylerle olumlu ilişki ve iletişim geliştirmede, olumsuz davranış durumlarından sonra hatasını telafi etmede kullanmaktadır. Çocukların diğerlerinin duygularını kabul etme ve kendi duygularını açıklama becerisinin kaliteli ilişki için gerekli olduğu bilincine sahip olduğu düşünülmektedir (Berk, 2020).

Duygusal becerilerin en önemlilerinden olan duygu tanıma, duyguları yüz ifadelerinden anlama ve çıkarımda bulunarak diğer bireylerin hislerinin farkında olma yetisidir (Liman, 2020). Duygu tanıma hem kalıpların eşleştirildiği bilişsel bir performans olarak hem de gözlemci ve ifade edicilerin etkileşim kurduğu sosyal bir eylem olarak açıklanabilmektedir (Fischer vd., 2019). Duygu tanıma ve ifade etme becerisi, duygusal zekanın bilişsel bileşenlerindedir. Duygusal zeka da duyguların tanınması, yönetilmesi ve anlaşılması bileşenlerini içermektedir. Devamında duyguların değerlendirilerek ifade edilmesi, böylece bireylerin topluma uyumu söz konusudur (İşmen, 2001; Köksal ve Gazioğlu, 2007; Şahin ve Ömeroğlu, 2015). Okul öncesi dönem çocukları duygular hakkında konuşma ve diğer bireylerin ilettiği duygusal sinyallere uygun yanıt verme becerisinde, duygusal anlayış kazanarak yeterli hale gelmektedir. Bu yeterliği sağlayan faktörlerden biri, ebeveynlerin konuşma esnasında duyguları isimlendirmesi ve açıklamasıdır (Berk, 2020). Ebeveynler rol model olarak da çocuğun doğru duygu ifadesini seçmesine yardımcı olmaktadır (Doğanay-Koç ve Gültekin-Akduman, 2017).

Duygusal beceriler bireyin kendi davranışlarını yönlendirirken diğer bireylerin zihinsel yansıtımlarını da algılayarak sosyal etkileşimlerine yön verebilir. Duygu düzenlemede birey olumlu duyguları artırıp olumsuz duyguları azaltabilir, duygu yoğunluğunu ve duygunun süresini düzenleyebilir (Liman, 2020). Çocuklar okul öncesi dönemde bir olayda farklı bireylerin farklı duygular hissedebileceğine, sosyal normlara uyum sağlamak için duyguları yönetmeye gereksinim olduğuna ilişkin farkındalık geliştirmektedir (Santrock, 2020). Duygusal becerileri artan çocukların problem davranışları azalmakta (Kurt ve Balat, 2018), duygusal becerileri gelişmemiş çocukların akran ilişkileri zayıf, sosyal ilişkilerinde saldırganlık ve kızgınlık gibi olumsuz tepkiler verme eğilimleri artmaktadır (Eisenberg ve Fabes, 1995). Çocuk özellikle duygu tanıma ve ifade etme becerisinde güçlük çekiyorsa zihinsel performans düzeyinden bağımsız olarak sosyal yaşamda karşılaşacağı problemlere çözüm getirmekte zorlanabilir (Şahin ve Ömeroğlu, 2015).

Duygusal gelişim bireyin yaşı, cinsiyeti, mizacı, içindeki yaşadığı kültür, akran ilişkileri ve eğitim ortamı gibi pek çok değişkenden etkilenebilmektedir (Özyürek, 2017). Çocukların büyümesi, zihinsel ve dil gelişiminin ilerlemesiyle duygularını daha kolay, uygun zamanda ve şekilde ifade edebilmeleri, duygusal tepkilerin nedenlerini anlama eğilimleri artar. Dolayısıyla bebeklik ve çocukluk döneminde kazandırılması gereken en önemli becerilerden birinin duygusal beceriler olduğu söylenebilir (Koç ve Akduman, 2017). Çocuklar doğumdan itibaren duygusal eylemde bulunma, duyguların farklı bağlamlarda ortaya çıkışı, iletişimin temeli olarak duyguları kullanma, duygusal ifadeleri farklı yol ve modeller aracılığıyla iletme, duyguların etkileşim sonucunda kişi ve zaman açısından değişebileceğini öğrenme olmak üzere duygusal gelişim temelinde anlayış oluşturmaktadırlar (Kurt ve Balat, 2018). Bu çalışmada okul öncesi çocukların duyguları tanıma ve ifade etme becerilerini etkileyen demografik faktörlerin neler olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Çocuk ve aileye ait bazı kişisel değişkenlerin çocukların duyguları tanıma ve ifade etme becerileri üzerinde etkili olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Çalışmada betimsel tarama modeli benimsenmiştir. Betimsel taramalarda, mevcut durum olduğu gibi ortaya konmaya çalışılmaktadır. Tarama çalışmaları bir konu ya da olaya ilişkin eğilim, tutum, yetenek, beceri, gibi özelliklerinin belirlenerek sayısal forma dönüştürüldüğü araştırmalar olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2017; Özmantar, 2019).

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle kendilerine ulaşılabilen, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5-6 yaşında 96 çocuktan oluşmuştur. Çalışma grubu kişisel bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Çocuğun Yaşı	f	%
5 yaş	48	50,0
6 yaş	48	50,0
Çocuğun Cinsiyeti		
Kız	38	39,6
Erkek	58	60,4
Okula Devam Süresi		
İlk yılı	64	66,7
İkinci yılı	32	33,3
Kardeş Sayısı		
Tek çocuk	20	20,8
İki kardeş	52	54,2
Üç ve daha fazla kardeş	24	25,0
Anne Yaşı		
30 ve daha küçük	13	13,5
31-35 yaş	39	40,6
36-40 yaş	32	33,3
41 ve daha büyük	12	12,5
Baba Yaşı		
31-35 yaş	32	33,3
36-40 yaş	37	38,5
41 ve daha büyük	27	28,1
Anne Öğrenim Düzeyi		
İlkokul mezunu	20	20,8
Ortaokul mezunu	10	10,4
Lise mezunu	26	27,1
Üniversite mezunu	40	41,7
Baba Öğrenim Düzeyi		
İlkokul mezunu	13	13,5
Ortaokul mezunu	12	12,5
Lise mezunu	30	31,3
Üniversite mezunu	41	42,7
Aile Yapısı		
Çekirdek aile	83	86,5
Geniş aile	13	13,5

Tablo 1’de görüldüğü gibi beş-altı yaşındaki çocukların 38’i kız ve 58’i erkektir. Çocukların %66,7’sinin okulda ilk yılı, %54,2’si iki kardeştir. Annelerin %40,6’sı 31-35 yaş grubunda, babaların %38,5’i 36-40 yaş

grubundadır, annelerin %41,7'si ve babaların %42,7'si üniversite mezunudur. Ailelerin %86,5'i çekirdek ailedir.

Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında çalışma grubunun kişisel bilgilerinin sorgulandığı bir Kişisel Bilgi Formu, çocukların duygularını tanıma ve ifade etme becerilerinin değerlendirilmesinde Kusche Duygu Envanteri ve Duyguları İfade Etme Testi kullanılmıştır.

Kusche Duygu Envanteri; Kusche (1984) tarafından, çocukların duyguları tanımlama ve duyguları okuma becerilerini değerlendirmek için geliştirilmiştir ve her duygu kavramı çizgi resim setiyle test edilmektedir. Envanterin Duygusal Kavramları Tanıma alt boyutu, Speltz ve arkadaşları (1999) tarafından okul öncesi dönem çocuklarının alıcı duygu dilini değerlendirmek için revize edilmiş olup 30 maddeden oluşan testin Cronbach Alfa değerleri ön testte 0,75 ve son testte 0,81 bulunmuştur. Ölçekte, “*Sevgi dolu, üzgün, utanmış, korkmuş, heyecanlanmış, kafası karışmış, yaptığı bir şeyden dolayı mahcup olmuş, kızgın, şaşırılmış, öfkeden köpürmüş, gurur duymuş, endişeli, mutlu, yorgun ve hayal kırıklığına uğramış*” duyguları yer alır. Bu 15 duygudan her biri, çocuğa iki kez sorulmaktadır. Çocuktan, kendisine gösterilen her bir sayfada yer alan dört duyguyu ifade eden resimden, sorulan duyguyu ifade eden resmi göstermesi istenir. Doğru gösterilen her bir duygu için 2 puan verilir. Eğer çocuğun gösterdiği resim, hedeflenen duygu resmine yakın özellikte ise 1 puan verilir. Alınabilecek en yüksek puan 60'tır ve puanlar doğrultusunda yüzdelik olarak ifade edilir (Akt.: Arda, 2011). Türkçe'ye uyarlama ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Arda (2011) tarafından yapılmış ve 4-5 yaş grubu çocuklar için Cronbach Alfa katsayısı 0,84 bulunmuştur.

Duyguları İfade Etme Testi; Yıldırım-Doğru (1999) tarafından geliştirilmiştir ve mutlu, üzgün, kızgın, şaşırılmış duygularıyla ilgili üçer madde olmak üzere toplam 12 maddeden oluşmaktadır. Her duyguyla ilgili ilk soru çocuğa sorulur, çocuk cevaplayamazsa ikinci ve üçüncü sorular sorulur; ilk soru cevaplanırsa diğer sorular sorulmaz. Duygular karışık olarak sıralanmıştır. Her doğru için “1” puan verilirken 5 ve altı puan alanlar düşük, 6-7 puan alanlar orta, 8 ve üzeri puan alanlar ise başarılı kabul edilir. Ham puanlar standart puanlara çevrildiğinde 34 ve altı puan duyguları ifade etme becerisi düşük, 63-73 arası puan orta, 84 ve üzerinde puan duyguları ifade etme becerisi yüksek olarak değerlendirilir. Bu çalışmada ham puanlar üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

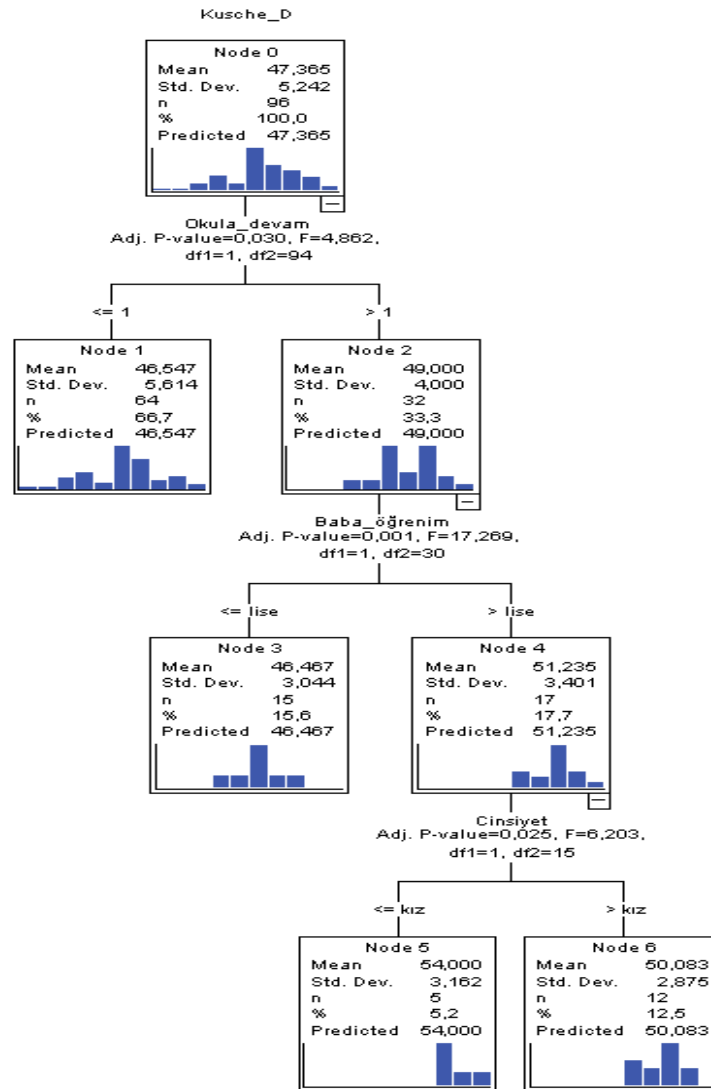
Çalışma için gerekli etik ve resmi izinlerin alınmasının ardından okul öncesi eğitim kurumlarına gidilerek çocuklara Duyguları Tanıma ve İfade Etme Ölçeği yüz yüze uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına girilerek analiz edilmiştir. Kişisel bilgilerin analizinde yüzde ve frekans dağılımları incelenmiştir. Çocukların duyguları tanıma ve ifade etme becerilerini etkileyen faktörlüren belirlenmesinde sınıflama analizlerinden CHAID analizi kullanılmıştır.

BULGULAR ve YORUM

Çocukların duyguları tanıma düzeylerini etkileyen faktörleri belirlemek için yapılan CHAID analizinde çalışma grubu sayısı ve hata payı/risk faktörü dikkate alınarak kriterler belirlenmiştir. Buna göre maksimum ağaç derinliği 3, üst düğümdeki minimum değer 10 ve alt düğümdeki minimum değer 5 olarak ele alınmıştır. CHAID analizine çocukların Kusche Duygu Envanteri ve Duyguları İfade Etme Testi puanları bağımlı değişken olarak, çocukların cinsiyeti, kardeş sayısı, anne-baba yaşı ve öğrenim durumu, aile yapısı demografik değişkenleri bağımsız değişken olarak atanmıştır.

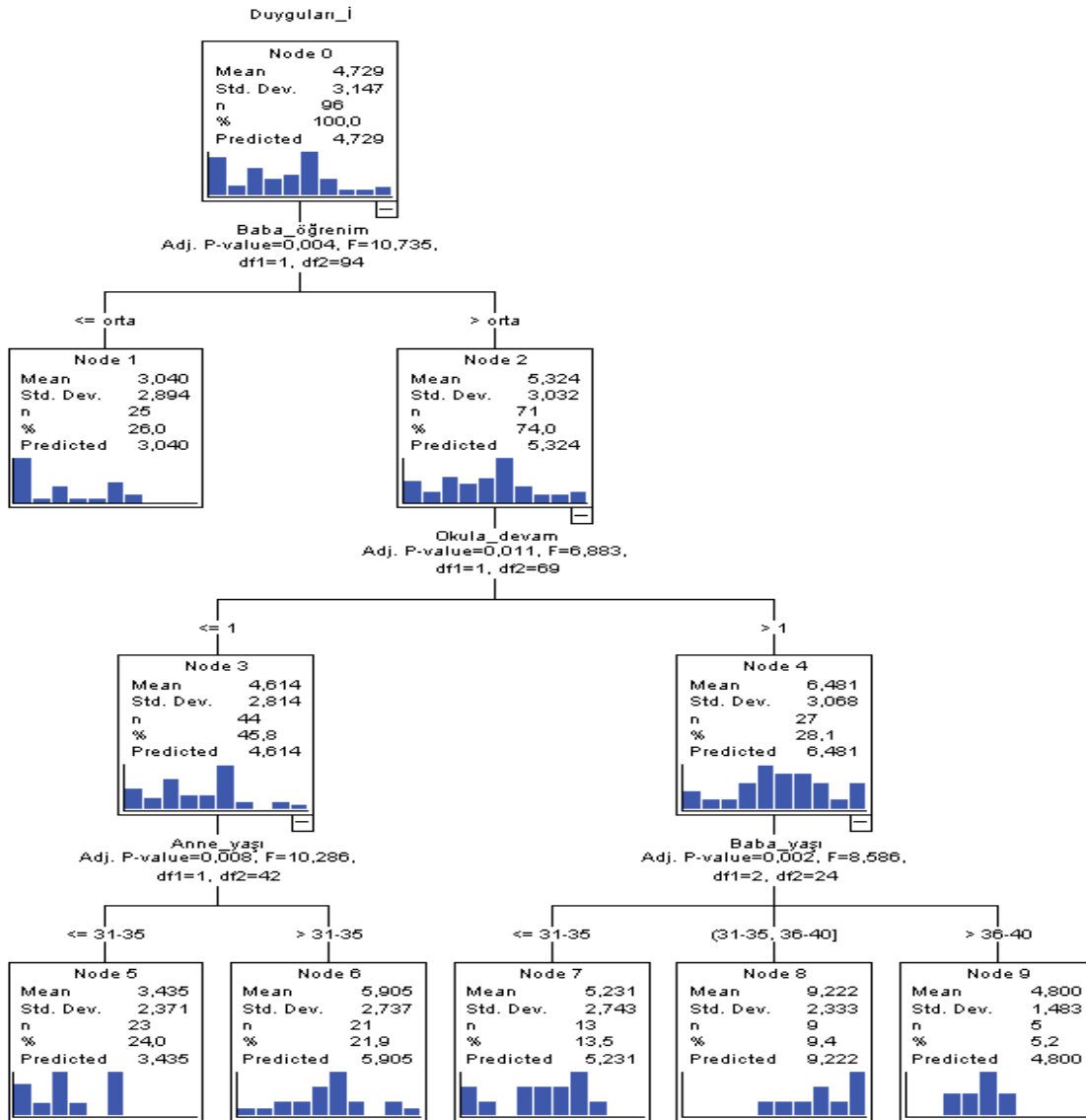
Çocukların duyguları tanımalarına yönelik olarak 4 düzeyli ve 7 düğümden oluşan bir ağaç yapısı elde edilmiştir. Bu yapı Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. Çocukların Duyguları Tanıma Düzeyini Etkileyen Değişkenlere Yönelik Karar Ağacı Yapısı
 Şekil 1’de görüldüğü gibi okul öncesi çocukların duyguları tanıma düzeyini etkileyen en önemli faktör okula devam durumlarıdır (F=4,862, p=0,030) ve okulda ilk yılı olan çocukların puanı (46,547), okulda ikinci yılı

olan çocukların puanından (49) anlamlı düzeyde daha düşüktür. Okulda ikinci yılı olan çocukların duyguları tanıma düzeyini etkileyen en önemli faktör babalarının öğrenim durumudur ($F=17,269$, $p=0,001$) ve babası ilköğretim mezunu çocukların puanı (46,467), babası lise-üniversite mezunu çocukların puanından (51,235) anlamlı düzeyde daha düşüktür. Babası lise-üniversite mezunu olan çocukların duyguları tanıma düzeyini etkileyen en önemli faktör ise cinsiyetleridir ($F=6,203$, $p=0,025$) ve kız çocukların puanı (54), erkek çocukların puanından (50,08) anlamlı düzeyde daha yüksektir. Sonuç olarak; okulda ikinci yılı olan, babası lise-üniversite mezunu kız çocuklarının duyguları tanıma düzeyi daha yüksektir.

Çocukların duyguları ifade etmelerine yönelik olarak 4 düzeyli ve 10 düğümden oluşan bir ağaç yapısı elde edilmiştir. Bu yapı Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Çocukların Duygularını İfade Etme Becerilerini Etkileyen Değişkenlere Yönelik Karar Ağacı Yapısı

Şekil 2’de görüldüğü gibi çocukların duygularını ifade etme becerilerini etkileyen en önemli değişken babalarının öğrenim durumudur ($F=10,735$, $p=0,004$) ve babası ilk-ortaokul mezunu çocukların puanı (3,040), babası lise-üniversite mezunu çocukların puanından (5,324) anlamlı düzeyde daha düşüktür. Babası lise-üniversite mezunu çocukların duygularını ifade etme becerilerini etkileyen en önemli değişken okula devam süreleridir ($F=6,883$, $p=0,011$) ve okulda ilk yılı olan çocukların puanı (4,614) okulda ikinci yılı olanların puanından (6,481) anlamlı düzeyde daha düşüktür. Okulda ilk yılı olan çocukların duygularını ifade etme becerilerini etkileyen en önemli faktör annelerinin yaşıdır ($F=10,286$, $p=0,008$) ve anne yaşı 31-35 ve altında olan çocukların puanı (3,435) anne yaşı 31-35 yaşından büyük olan çocukların puanından (5,905) anlamlı düzeyde daha düşüktür. Okulda ikinci yılı olan çocukların duygularını ifade etme becerilerini etkileyen en önemli değişken ise babalarının yaşıdır ($F=8,536$, $p=0,002$) ve baba yaşı 31-40 arasında olan çocukların puanı (9,222) diğerlerine göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Sonuç olarak; babası lise-üniversite mezunu ve 31-40 yaş aralığında olup okul öncesi eğitim kurumunda ikinci yılı olan çocukların duygularını ifade etme becerileri daha yüksektir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Okul öncesi 5-6 yaşındaki çocukların duyguları tanıma ve ifade etme becerilerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, ele alınan kişisel değişkenlerin çocukların duygularını tanıma ve ifade etme becerilerini etkileyip etkilemediğiyle ilgili CHAID analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuş ve tartışılmıştır.

Çalışmada, okul öncesi çocukların duyguları tanıma düzeyini etkileyen en önemli faktörün okula devam yılı olduğu saptanmıştır. Okulda ikinci yılı olan, babası lise-üniversite mezunu kız çocuklarının duyguları tanıma düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Baba eğitim düzeyi yükseldikçe çocuklarda duygu tanıma becerisinin artması alan yazın tarafından desteklenen bir bulgudur (Arı ve Seçer, 2004; Liman, 2020; Saltalı ve Arslan, 2011). Babaların, annelere oranla çocuğa daha fazla konuşma fırsatı tanıdığı ve konuşmaya cesaretlendirdiği bilgisi mevcuttur (Rondal, 1980). Ailede duygusal ve iletişime yönelik paylaşımlar arttıkça çocuğun duygu tanıma düzeyinin artacağı yorumu yapılabilir. Duygu tanımada kızların erkeklerden daha iyi olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu durum kızların duygusal yönden erkeklerden daha yeterli olduğu yorumunu düşündürülebilir (Abanoz vd., 2022; Özyürek 2017; Şahin ve Ömeroğlu, 2015). Örneğin öfke duygusu yalnızca kızlarda yüzün üst kısmında alt kısımlara göre daha iyi tanınmaktadır (Gagnon vd., 2014). Duygu değişiminde görev alan orbital korteksin kadınlarda erkeklere kıyasla daha büyük olduğu (Wood vd., 2008), duygu tanıma görevlerinde (Rowell vd., 2014), duyguları tanıma ve ifade etme bileşenlerini içeren duygusal zeka performanslarında (Köksal ve Gazioğlu, 2007) kızların daha yüksek performans gösterdiği saptanan araştırma sonuçları, bu yorumu destekler niteliktedir. Okula devam yılı açısından bakıldığında duygusal becerilerin yeterli gelişmesine bağlı olarak çocukta doğru iletişim, çevreye kolay uyum sağlama, sosyal yeterlik

becerilerinin daha iyi geliştiği bilinmektedir (Bozkurt, 2016). Akran ve öğretmen etkileşimi içinde olan çocukların, duygusal zekanın tüm yönlerinde daha yetkin olması, araştırma sonucuyla tutarlı bir yorumdur.

Çalışmada, okul öncesi çocukların duygularını ifade etme becerilerini etkileyen en önemli faktörün babalarının öğrenim durumu olduğu saptanmıştır. Babası lise-üniversite mezunu ve 31-40 yaş aralığında olup okul öncesi eğitim kurumunda ikinci yılı olan çocukların duygularını ifade etme düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ebeveynlerin duygusal davranışları, çocukların duygu ifade etme becerisiyle bağlantılıdır (Eisenberg vd., 2001). Özellikle duygu ifade etme becerisi, çocuğun ebeveynlerle duygusal bağ kurmasına ve etkileşimlerini düzenlemesine olanak sağlamaktadır (Santrock, 2020). Ebeveynlerin birbiriyle ilişkisi, çocuğun duygusal yeterliğini dolaylı olarak etkilemektedir (Tang vd., 2023). Etkin ebeveyn tutumu, problemlere karşı çözüm üretebilme ve uyum becerilerini kolaylaştırmaktadır. Özellikle babaların sağladığı uyarıcılar çocuğun duygusal gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Kandır ve Alpan, 2008). Geçmişte otoriter algılanan babalık rolü, artık çocuğun bakımında görev alan, oyun oynayan, etkileşimli vakit geçiren bir role dönüşmüştür (Belli vd., 2021). Çocuğun duygu ifade etme becerisinin baba öğrenim düzeyine göre farklılaşmadığı çalışma da mevcuttur (Buntürk, 2023). Bu bulgu, çocuğun ailedeki rolü, baba ve çocuk etkileşim düzeyi ile açıklanabilir.

Çocukların duyguları tanıma ve ifade etme becerileri, küçük yaşlardan itibaren gelişmektedir. Bu durum cinsiyet ve yaş gibi kişisel bazı değişkenlerle ilişkili olmakla birlikte anne-baba ve okul sürecinde akran etkileşimleriyle olgunlaşabilir. Çocukların model alarak öğrendiği ve sosyal ortamlarda duygulara tanık olma, kendi duygularını nasıl ifade edebileceğini veya duygularını ifade ettiğinde ne tür tepkiler alabileceğinden hareketle sosyal etkileşimlerin anlamlı etkisi olacağı söylenebilir. Özellikle babalara yönelik değişkenlerin ve çocuğun okul öncesi eğitim kurumuna devam süresinin etkisine ilişkin çalışma bulguları da bu görüşü desteklemektedir. Alan yazın doğrultusunda aileler, eğitimciler ve araştırmacılara yönelik olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Ailelere her fırsatta çocuklarının duygularını tanımalarına yardımcı olabilmek için duygularını adlandırmaları, duyguları hakkında konuşmaları, çocuklarının duygularını sözel olarak da ifade etmelerine fırsat sunacak ortamlar oluşturmaları önerilebilir. Ayrıca kendi duygularını da adlandırıp ifade etmede doğru rol model olmaları da oldukça önemlidir. Çocukların okul deneyimleri hakkında konuşarak duygu durumlarıyla ilgili konuşma fırsatı vermeleri önerilebilir.
- Okul öncesi öğretmenlerine çocukların duygularını adlandırma ve duygularını ifade etmelerini sağlayacak etkinlikler düzenlemeleri, ortam oluşturmaları, çocuklara konuşma fırsatı sunmaları ve kendi duygularını da adlandırma veya ifade etme konusunda model olması önerilebilir. Çocuklar için anne ve babadan sonra öğretmenin etkisinin önemini unutmamaları, aile eğitimi çalışmalarında çocukların duygusal gelişimi, duyguları tanıma ve ifade etme becerilerinin gelişiminde aile desteğinin önemi konularına yer verilmesi önerilebilir.

- Bu çalışmada küçük bir gruba ait veriler değerlendirilmiştir. Araştırmacılara daha geniş bir örnekleme çalışmaları, duyguları tanıma ve ifade etme becerileri yanında akran ilişkileri, öğretmen ve ebeveyn tutumları gibi farklı değişkenlerin etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapmaları önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abanoz, T., Ogelman, H. G. ve Saraç, S. (2022). Küçük çocuklarda cinsiyete göre sosyal ve duygusal yeterlik. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 95-104.
- Arda, T. B. (2011). Alternatif düşünme stratejilerinin desteklenmesi programının okul öncesi çocuklarının sosyal becerileri üzerinde etkililiğinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Arı, R. ve Seçer, Z. Ş. (2004). Okulöncesi dönemdeki çocukların duygusal yüz ifadelerini tanıma becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 67-84.
- Belli, M., Akcay, N. ve Yılmaz, H. B. (2021). Geçmişten günümüze değişen babalık rolü ve çocuk gelişimine katkıları. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 366-371.
- Berk, L. (2020). *Bebekler ve Çocuklar Doğum Öncesinden Orta Çocukluğa* (N. I. Erdoğan Çev. Ed.) (s.250-367-368) Ankara: Nobel.
- Bozkurt, E. (2016). *Okul öncesi çocuklarının duyguları anlama becerileri ile sosyal yetkinlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Doktora tezi), Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Buntürk, T. (2023). *Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Empati Bölümü Düzeyleri ile Duygu İfade Etme Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Doctora Tezi), Bursa: Uludağ Üniversitesi.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma Deseni Nitel, Nicel, Karma Yöntem Yaklaşımları* (Çev. Ed. S. B. Demir) (S. 13). Ankara: Eğiten.
- Eisenberg, N. ve Fabes, R. A. (1995). The relation of young children's vicarious emotional responding to social competence, regulation, and emotionality. *Cognition & Emotion*, 9(2-3), 203-228.
- Eisenberg, N., Losoya, S., Fabes, R. A., Guthrie, I. K., Reiser, M., Murphy, B., ... ve Padgett, S. J. (2001). Parental socialization of children's dysregulated expression of emotion and externalizing problems. *Journal of Family Psychology*, 15(2), 183.
- Fischer, A. H., Pauw, L. S. ve Manstead, A. S. (2019). Emotion recognition as a social act: The role of the expresser-observer relationship in recognizing emotions. *The social nature of emotion expression: What emotions can tell us about the world*, 7-24.
- Gagnon, M., Gosselin, P., & Maassarani, R. (2014). Children's ability to recognize emotions from partial and complete facial expressions. *The Journal of Genetic Psychology*, 175(5), 416-430.
- Doğanay-Koç, E. ve Gültekin-Akduman, G. (2017). Okul öncesi eğitime devam eden 60 ay ve üzeri çocukların anne bağlanma stillerinin; duygusal beceri düzeylerine etkisi. *Journal of International Social Research*, 10(51).
- İşmen, A. E. (2001). Duygusal zeka ve problem çözme. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(13), 111-124.
- Kandır, A. ve Alpan, U. Y. (2008). Okul öncesi dönemde sosyal-duygusal gelişime anne-baba davranışlarının etkisi. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 14(14), 33-38.
- Kittel, R., Brauhardt, A., & Hilbert, A. (2015). Cognitive and emotional functioning in binge-eating disorder: A systematic review. *International Journal of Eating Disorders*, 48(6), 535-554.
- Köksal, A. ve Gazioğlu, A. İ. (2007). Ergenlerde duygusal zekâ ile karar verme stratejileri arasındaki ilişki. *HAYEF Journal of Education*, 4(1), 133-146.
- Kurt, F. K. ve Balat, G. U. (2018). Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların duygusal beceri düzeylerinin ve problem davranışlarının incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (14), 57-71.
- Liman, B. (2020). Cinsiyet ve anne-baba eğitim düzeyinin 66-77 aylık okul öncesi çocukların duyguları tanıma ve duygu düzenleme becerilerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24(1), 209-222.

- Özmantar, Z. K. (2019). Eğitim çalışmalarında sık kullanılan araştırma türleri (Ed. S. Turan). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri* içinde (s.59). Ankara: Nobel.
- Özyürek, A. (2017). Okul öncesi çocukların duyguları tanıma ile duyguları yönetme ve arkadaşlık becerileri arasındaki ilişki, *Akademik Bakış/Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 59, 128-140.
- Pfister, H. R. ve Böhm, G. (2008). The multiplicity of emotions: A framework of emotional functions in decision making. *Judgment and decision making*, 3(1), 5-17.
- Rondal, J. A. (1980). Fathers' and mothers' speech in early language development. *Journal of Child Language*, 7(2), 353-369.
- Rowell, H. C., Ciarrochi, J., Heaven, P. C. ve Deane, F. P. (2014). The role of emotion identification skill in the formation of male and female friendships: A longitudinal study. *Journal of adolescence*, 37(2), 103-111.
- Saltalı, N. D. ve Arslan, E. (2011). An investigation of emotional skills of six-year-old children attending nursery school according to some variables. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 536-541.
- Santrock, J. W. (2020). *Yaşam Boyu Gelişim* (G. Yüksel Çev. Ed.) Ankara: Nobel.
- Şahin, K. (2019). *Okul öncesi dönem çocukların duygu düzenleme becerileri ile davranış sorunları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Doctora Tezi) Marmara Üniversitesi.
- Şahin, H. ve Ömeroğlu, E. (2015). Psikososyal gelişim temelli eğitim programının anasınıfına devam eden çocukların duygusal zekâlarına etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(5), 39-56.
- Tang, Y., Li, S., Ma, L., Zheng, Y. ve Li, Y. (2023). The Effects of Mother-father Relationships on Children's Social-emotional Competence: The Chain Mediating Model of Parental Emotional Expression and Parent-child Attachment. *Children and Youth Services Review*, 107227.
- Türkeş, M. C., Cirhinlioğlu, F. G. ve Özdemir, G. (2019). Öz bilince ilişkin olumsuz duygular: utanç ve suçluluk (Ed: Y. Mercan) *Multidisipliner Perspektiften Psikoloji* içinde (s. 28-35). İKSAD Publishing House.
- Wood, J. L., Heitmiller, D., Andreasen, N. C. ve Nopoulos, P. (2008). Morphology of the ventral frontal cortex: relationship to femininity and social cognition. *Cerebral Cortex*, 18(3), 534-540.
- Yaşar, M. (2015). Okul öncesi dönemde sosyal-duygusal gelişim (F. Turan ve A. İ. Yükselen Ed.). *Okul Öncesi Döneminde Gelişim* içinde (s.76.). Ankara: Hedef.
- Yıldırım-Doğru, S. S. (1999). Zihin Engelli Çocukların Duygusal Yüz İfadelerini Tanıma Durumlarının Değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

WATTPAD KULLANIMININ KELİME BİLGİSİ ÖĞRENİMİNE ETKİSİ: A2 DİL SEVİYESİNDEKİ FRANSIZCA ÖĞRENCİLERİN YAZILI ÜRETİMLERİNİN ANALİZİ

Oğuz İbrahim DÜNDAR

Anadolu University, School of Foreign Languages, Yunus Emre Campus

ORCID: 0000-0002-9574-6125

ÖZET

Bu çalışma, kullanıcıların özgürce yazı yazabilmelerini, yazılarını paylaşabilmelerini ve diğer kullanıcıların yazılarına yorum yapabilmelerini sağlayan Wattpad internet sitesi/uygulaması üzerinde, A2 dil seviyesindeki Fransızca öğrencilerinin yazılı üretimlerinin analizini konu edinmektedir. Çalışmanın araştırma deseni zaman serisi modelidir. A2 seviyesi Fransızca dersi alan 16 öğrencinin belirlenmiş yazma konularındaki üretimleri, dil becerileri içinde yazma becerisinin alt becerisi olarak değerlendirilen kelime bilgisi açısından, 8 hafta boyunca, belirlenen bir kelime tespit formu aracılığıyla incelenecek ve sonuçları değerlendirilecektir. Çalışma, 2023-2024 akademik yılı bahar döneminde Anadolu Üniversitesi Turizm Fakültesi Rehberlik Bölümünde gerçekleştirilecektir. A2 dil seviyesinin seçimi, öğrenenlerin hikâye yazımını temel düzeyde gerçekleştirebilme imkanına sahip oldukları ilk dil seviyesi olmasıyla açıklanmaktadır. Yazmalar, istenilen görevleri yerine getirmek için yazılan hikâyeler ve diğer öğrenciler tarafından yapılan yorumlar üzerinden incelenecektir. Bu ham veriler, Wattpad üretimlerinin kelime tespit formu aracılığıyla incelenmesi sonucunda elde edilecek listelerin analizi ile çalışma verilerini oluşturacaktır. Çalışma henüz başlamamış olup, bulgular, yorumlar, sonuçlar ve öneriler daha sonra paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Wattpad, Kelime öğretimi, Yabancı Dil Fransızca, Yazma Becerisi.

THE IMPACT OF WATTPAD USAGE ON VOCABULARY LEARNING: AN ANALYSIS OF WRITTEN PRODUCTIONS OF A2 LEVEL FRENCH LEARNERS

ABSTRACT

This study focuses on the analysis of written productions of A2 level French learners on the Wattpad website/application, which allows users to freely write, share their writing, and comment on others' writing. The research design of the study is a time series model. The productions of 16 students taking A2 level French courses on predetermined writing topics will be examined for 8 weeks, with a specific focus on vocabulary, assessed as a sub-skill of writing skill. This analysis will be conducted through a designated vocabulary identification form, and the results will be assessed. The study will be conducted in the spring semester of the 2023-2024 academic year at the Department of Tourism Guidance in the Faculty of Tourism at Anadolu University. The selection of the A2 language level is explained by the fact that it represents the first language level at which learners have the ability to perform basic-level story writing. Writings will be examined through

stories written to fulfill assigned writing tasks and comments made by other students. These raw data will form the study data through the analysis of lists obtained through the identification of words in Wattpad productions. The study has not yet commenced, and findings, conclusion and recommendations will be shared at a later stage.

Keywords: Wattpad, Vocabulary Teaching, French as a Foreign Language, Writing Skills.

AVRUPA VE AVRASYA ÜLKELERİNİN TURİZM SEKTÖRÜ ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Egemen Güneş Tükenmez
ORCID:0000-0003-0534-6783
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü

ÖZET

Turizm sektörü, dünyada en hızlı gelişen ve ülke ekonomilerine en fazla katkı sağlayan sektörlerin başında gelmektedir. Teknoloji, ekonomi, sosyal ve politik çevrede meydana gelen gelişmeler ve iyileştirmeler, insanların giderek turizm sistemine katılımlarını arttırmıştır. Avrupa ve avrasya ülkeleri, sahip olduğu turistik çekicilikler, imaj ve insan kaynakları gibi faktörler göz önüne alındığında, dünyadaki turizm hareketliliğinin en fazla gerçekleştiği bölgeleri oluşturmaktadır. Bu bölgedeki ülkeler, turizm sektöründe büyük bir rekabet içerisinde olup, turizm pazarındaki ve rekabetindeki yerlerini yükseltmek, bu alanda turist sayısını ve turizm gelirlerini arttırmak istemektedir. Bu amaçla bu bölgedeki ülkeler, sahip olduğu turizm sektörü ile alakalı bileşenleri etkin bir şekilde kullanarak, turizm sektöründe sürdürülebilir bir gelişmeyi amaçlamaktadır. Ülkelerin turizm sektöründeki küresel rekabet pozisyonunu gösteren ve uluslararası öneme sahip olan Dünya Seyahat ve Turizm Gelişmişlik Endeksi Raporu, bir ülkenin turizm sektöründeki yerini gösteren önemli endekslerden birini oluşturmaktadır. Çevre oluşumu, seyahat ve turizm politikası ve koşulları, altyapı, seyahat ve turizm talebi unsurları ve sürdürülebilirlik gibi turizm sektörünü ilgilendiren ve turistik talebi şekillendiren bileşenlerin barındığı bu endeks, ülkelerin bu unsurlardaki küresel yerini gösteren önemli bir veri kaynağıdır. Bu sebeple bu çalışmada, Avrupa ve Avrasya ülkelerinin ilgili endeksteeki turizm ile ilgili olan unsurların etkinliği analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, hangi ülkelerin turizm kaynaklarını daha verimli bir şekilde kullanarak, ilgili kaynaklardan maksimum derecede verim elde ettiği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Turizm, Rekabet, Destinasyon Yönetimi, Etkinlik, Veri Zarflama Analizi

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE TOURISM SECTOR EFFICIENCY OF EUROPEAN AND EURASIAN COUNTRIES

Egemen Güneş Tükenmez
ORCID:0000-0003-0534-6783
Alanya Alaaddin Keykubat University,
Faculty of Tourism, Department of Tourism Management

ABSTRACT

Tourism sector is one of the fastest growing sector and one of the most significant contributors to national economies worldwide. Developments and improvements in technology, economics, social, and political environments have increased people's participation in the tourism system. When considering factors such as the tourist attractions, image, and human resources of European and Eurasian countries, they constitute the regions

with the most significant tourism mobility in the world. Countries in this region are in fierce competition within the tourism sector, aiming to improve their positions in the tourism market and competitiveness, as well as increase their number of tourists and tourism revenues. To achieve this goal, countries in this region aim for sustainable development in the tourism sector by effectively using the sources related to tourism sector. The Travel and Tourism Development Index Report, which shows a country's position in the tourism sector and one of the important indices that reflect the global competitive position of countries. This index includes components related to the tourism sector that shape tourist demand and involve factors such as enabling environment, travel and tourism policies and enabling conditions, infrastructure, travel and tourism demand drivers and sustainability. It serves as a valuable data source for assessing a country's global position in these elements. Therefore, in this study, the effectiveness of the tourism-related elements in the relevant index for European and Eurasian countries has been analyzed. The analysis results indicate which countries efficiently utilize their tourism resources to maximize the yield from these resources.

Keywords: Tourism, Competitiveness, Destination Management, Efficiency, Data Envelopment Analysis

1. Giriş

Dünya'nın en hızlı büyüyen ve ekonomiye katkı veren sektörlerinden birisi olan turizm sektöründe ülkeler, turizm piyasasındaki yerlerini güçlendirmek ve bu alandaki rekabette üst sıralara gelmek için stratejik kararlar almakta ve bunları uygulamaktadır. Bu kapsamda ülkeler, tanıtım ve pazarlama, istihdamın niteliği ve niceliği, alt ve üst yapı, sürdürülebilirlik gibi unsurlara önem vererek, turizm sektöründe rekabette pozisyonlarını güçlendirmek istemektedir (Buhalis, 2000; Wang ve Krakover, 2008; Pike ve Page, 2014).

Ülkelerin turizm sektöründe rekabetini gösteren önemli unsurlardan birini ise, iki yılda bir Dünya Ekonomik Forumu'nun yayınlamış olduğu Seyahat ve Turizm Gelişme Endeksi oluşturmaktadır. Daha önce Seyahat ve Turizm Rekabet Endeksi olarak yayınlanan endeks, günümüzde Seyahat ve Turizm Geliştirme Endeksi adı altında piyasaya sürülmektedir. İlgili endekse ülkelerin sahip olduğu kaynaklara göre her ülkenin belirli kalemlerde skorları bulunmakta ve bu skorlar ülkelerin turizm sektöründeki rekabet gücünü göstermektedir (WEF,2022).

Ülkelerin turizm sektöründeki rekabette güçlü ve zayıf yanlarının ortaya çıkarılması ve ülkelerin bulunmuş olduğu coğrafyadaki diğer ülkeler ile karşılaştırılması, turizm sektörünün ileriki dönemlerde ülkelerin hangi alanlara ağırlık vermesi gerektiği ile ilgili önemli yol gösterici maddelerden birisidir. Bu kapsamda bu araştırmada, Seyahat ve Turizm Gelişme Endeksi'nde bulunan ve dünyada en fazla turist çeken ve bu alanda turizm ekonomisinin yüksek olduğu Avrupa ve Avrasya bölgesindeki ülkeler alınarak, veri zarflama yöntemi ile ilgili ülkelerin turizm sektöründeki etkinlikleri analiz edilmiştir. Ayrıca ilgili ülkelerin genel olarak rekabette hangi unsurlarda ön plana çıktığı ve hangi planda gelişme göstermesi gerektiği de belirtilen diğer bir konu olmuştur.

2. Kavramsal Çerçeve

Ülkelerin turizm sektöründeki rekabeti arttırmak için barındırdığı destinasyonların yabancı ziyaretçileri çekmek ve turistik harcamaları arttırmak sebebiyle bir dizi strateji ve karar almaya itmektedir. Turistik ürün çeşitlendirmesi, yeni turistik ürün yaratmak, alt ve üst yapıyı geliştirmek, ulaşım imkanlarını iyileştirmek, pazarlama faaliyetlerini arttırmak, turistik ürün ve hizmetlerin fiyatlandırmasını ve dağıtım kanallarını iyileştirmek, ülkelerin sahip olduğu kültürel ve doğal çekicilikleri korumak, yasal ve idari olarak önlemler ve kararlar almak gibi turizm sektörünü ilgilendiren konularda hükümetler ve karar verici mekanizmalar, turizm sistemini oluşturan farklı yönlerle ilgili stratejiler geliştirmektedir. (Boley ve Perdue, 2011; Corte ve diğ, 2017; Bedard, 2008). Bu stratejilerin genel olarak bakıldığında temel amaçları, turizmi sürdürülebilir bir hale getirerek, turist sayısını ve turizm gelirini arttırmak ve nitelikli turist çekebilmektedir.

Ülkelerin turizm sektöründe rekabetlerinin seviyesinin belirlenmesi ve ölçülmesi, ülkelerin bu alanda alacakları kararları etkileyen unsurlardan birisini oluşturmaktadır. (Rodriguz ve diğ, 2023). Aynı zamanda ülkelere yapılacak olan yatırımların belirlenmesi ve bir ülkeye karşı oluşacak turizm talebinin hangi unsurlara göre şekillendiğinin belirlenmesinde de ülkelerin rekabet seviyelerinin yerini belirten unsurların analiz edilmesi önem arz etmektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun 2021 yılında ilan ettiği Seyahat ve Turizm Gelişme Endeksi, bu kapsamda ülkelerin turizm sektöründe sahip olduğu rekabetin gücünü gösteren uluslararası endekslerden birisini oluşturmaktadır. İlgili endekste, bir ülkenin turizm sektörü ile ilgili olan ve insanları turizm sektörüne iten, aynı zamanda yatırımcıları da bir ülkedeki turizm sektörüne katılmasını sağlayan unsurlar barınmaktadır. Bu unsurlar hesaplanırken ülkelerin sahip olduğu iktisadi ve ekonomik göstergeler, sahip olduğu kültürel ve doğal çekicilikler, uluslararası etkinlikler, ev sahipliği yapılan organizasyonlar, kişi başına düşen yatak sayısı gibi unsurların yanı sıra, ülkenin imajını ve marka güvenilirliğini gösteren sosyal unsurların ölçülmesi için anket yöntemiyle veriler de elde edilmektedir (WEF,2022)

Toplamda 5 tane üst maddenin ve bu maddeleri oluşturan 17 madde, ülkelerin ilgili endekste sahip olduğu rekabet gücünü göstermektedir. İlgili endekste her bir madde 1'den 7'ye kadar puan almakta ve 1 en düşük, 7 ise en yüksek puanı belirtmektedir. Bu sayede ülkeler, sahip olduğu turizm kaynaklarını ve bu kaynaklarla ilişkili değerler hakkında bilgi sahibi olmakta ve buna göre önlemlerin alması ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda kullanılan yöntemlerden birisini ise veri zarflama analizi teşkil etmektedir. Veri zarflama analizi, birimlerin etkinliklerini ve verimliliklerinin ölçülmesinde kullanılan ve parametrik olmayan bir yöntemdir. Buna göre işletmeler, ülkeler, destinasyonlar gibi birimlerin sahip olduğu girdileri etkin bir şekilde çıktıya dönüştürüp dönüştürmediği ve hangi oranda girdilerini ve çıktılarını kullandığı ile ilgili fikir veren bir yaklaşımdır. Buradaki amaç, birimlerin sahip olduğu kaynakları ne kadar etkin bir şekilde elde ettiğinin anlaşılabilmesidir. Dünyada bulunan ülkeler de turizm sektöründe üretim sağlayan bir birim olarak düşünüldüğünde, bu ülkeler rekabette sahip olduğu kaynakları en etkili bir şekilde çıktıya dönüştürmek

istemekte ve bu şekilde turizm sektöründeki rekabette paylarını geliştirebilmektedir (Wu,li ve Wang, 2023; Gomez ve Tadeo, 2019).

Turizmdeki rekabet endeksleri verilerini kullanarak yapılan veri zarflama analizi ve diğer yöntemlerle yapılan çalışmalarına bakıldığında, farklı girdi ve çıktılar bu kapsamda kullanıldığı ve örneklemelerin farklı coğrafi alanlardan seçildiği görülmektedir. Entropi yöntemi ile yapılan ve turizm rekabet endeksi verilerinin yapıldığı çalışmada, rekabet avantajı oluşturan en önemli unsurun doğal ve kültürel kaynaklar olduğu belirtilmiştir (Göral, 2016) Akdeniz çanağındaki ülkelerin rekabet gücünün ölçüldüğü araştırmada, Avrupa' daki ülkelerin, Türkiye ve Kuzey Afrika ülkelerine göre rekabet gücünün daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Hassan ve Uşaklı, 2013). Türkiye ile ilgili yapılan çalışmada, nitelikli iş gücüne olan ulaşımında meydana gelen sıkıntılar, ve uluslararası yatırım ve iş ortamı kapsamında oluşan problemler, Türkiye'nin rekabetini etkileyen negatif unsurlar, alt ve üst yapıda meydana gelen iyileştirmeler ise Türkiye'nin rekabetteki yerini arttırdığı bir unsur olarak belirtilmiştir (Sakal, 2021). Benzer tespitler (Göral, 2017) tarafından da belirtilmiş olup, turizm sektörünü doğrudan etkileyen politik koşullar ve yatırımların durumu rekabette etkin bir düzeyde olmadığı, alt yapı ve kültürel kaynakların ise rekabette ülkemizi iyi bir pozisyona getiren unsurlar olduğu belirtilmiştir.

Türkiye, turizm sektöründe dünyada turizm gelirlerinde henüz istenilen seviyede olmasa da, yüksek rekabet avantajına sahip olan bir ülke konumundadır. Başta sağlık turizmi olmak üzere, Türkiye sahip olduğu turizm sistemi unsurlarını etkili bir şekilde kullandığı takdirde, rekabette önemli bir yere gelebilecek potansiyele sahip olan bir ülkedir (Kuşat, 2019). Bu kapsamda Türkiye, rekabette iyi bir pozisyon elde edebilmesi için tanıtım faaliyetlerine önem vermekte ve bu alanda organizasyon becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca nitelikli iş gücünün artırılması ve çevresel sürdürülebilirlik unsurunun daha etkin bir şekilde kullanılması, turizm sektörünün geleceği açısından önemli bir konu olmaktadır (Bosyan ve Aydın).

3. Metodoloji

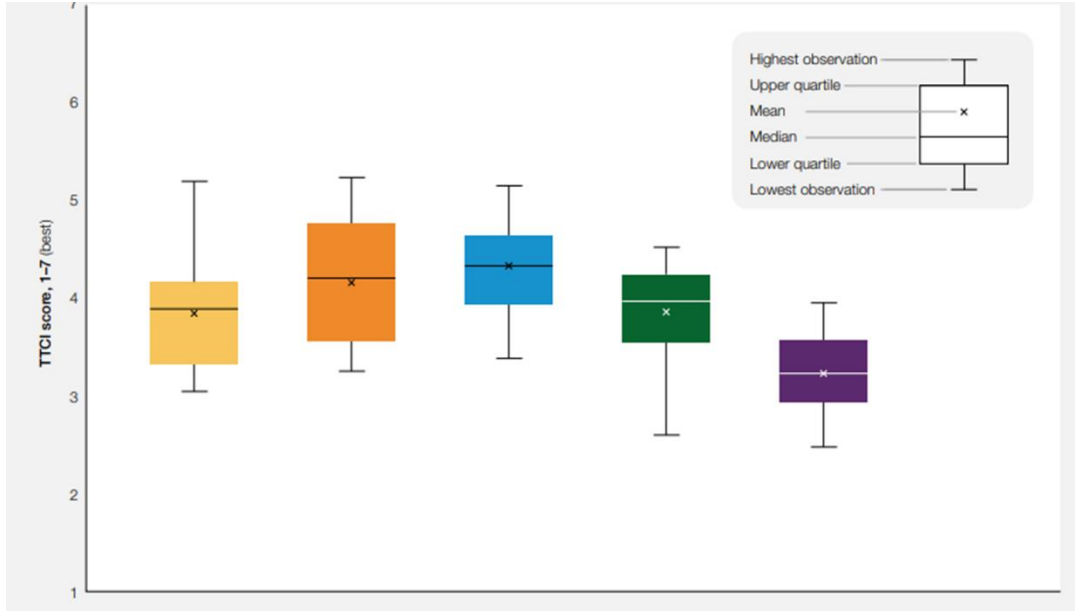
Araştırmada, 2021 yılına ait Seyahat ve Turizm Gelişim Endeksi verilerine dayanarak Avrupa ve Avrasya ülkelerinin turizm sektöründeki etkinlikleri veri zarflama analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan veri zarflama analizinde CCR modeli kullanılmış olup, çıktı yönelimli bir analiz yapılmıştır.

Çıktı olarak, ilgili bölgedeki ülkelerin 2021 yılındaki turist sayıları ve turizm gelirleri belirlenmiştir. Girdi olarak ise şekil 1' de bulunan 17 faktörün, ilgili endeksteki değerleri kullanılmıştır.

4. Bulgular

Araştırmada, Dünya'nın en fazla turist çeken bölgelerinden birisi olan ve ilgili endekste WEF tarafından ayrılmış bölgelerden birisi olan Avrupa ve Avrasya bölgesindeki ülkeler ele alınmıştır. Şekil 1' de görüldüğü gibi, rekabet endeksinin en yüksek olduğu bölge, Avrupa ve Avrasya bölgesi olarak belirtilmiştir. Tabloda sırasıyla sarı renk Amerika kıtası, turuncu renk Asya ve pasifik, mavi renk Avrasya ve Avrupa, yeşil olan Ortadoğu ve Kuzey Afrika, mor olan renk ise alt Sahra Afrika bölgesindeki ülkeleri temsil etmektedir.

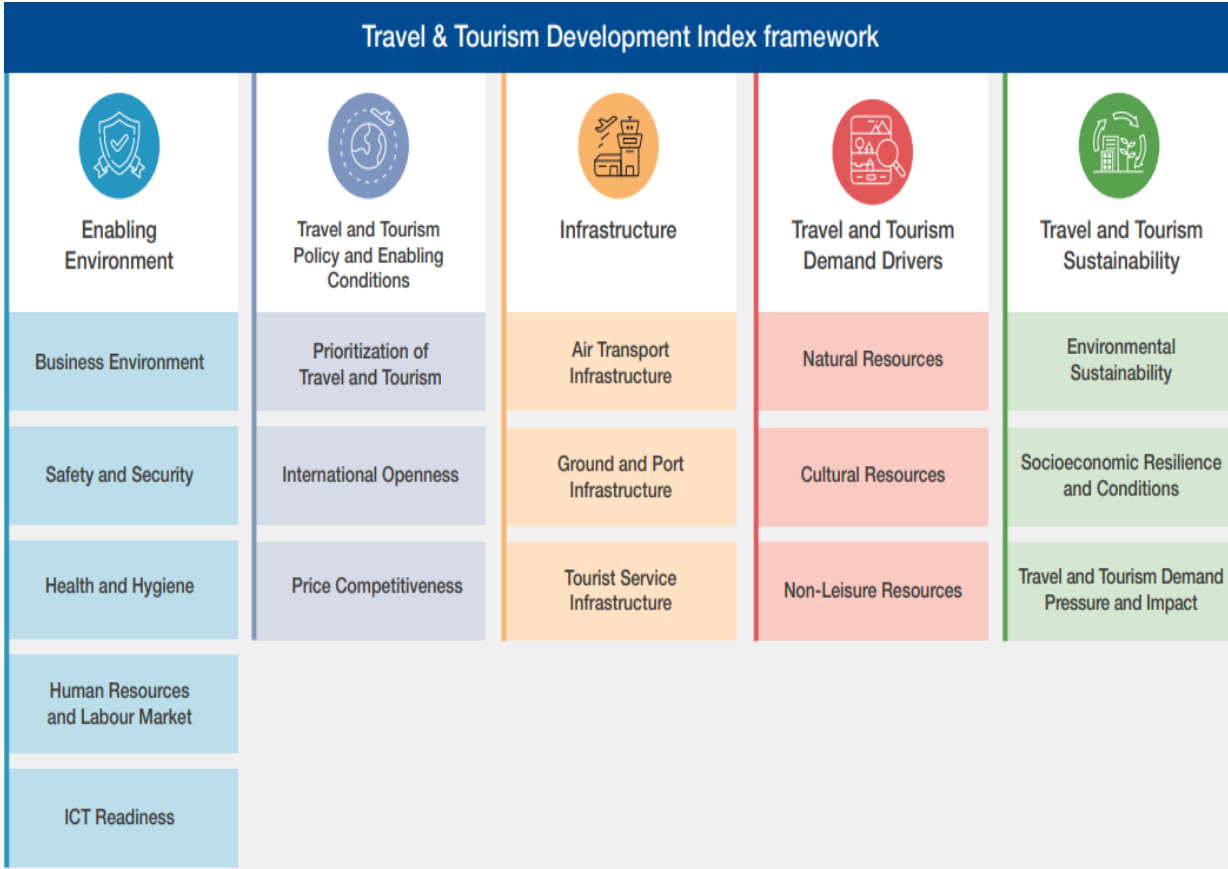
Şekil 1. Bölgelere göre Rekabet Düzeyleri



Kaynak: TTDI, 2021

Şekil 2’de ise araştırmada girdi olarak kullanılan 17 unsurun neler olduğu gösterilmiştir. Bu unsurlar, ekonomik, kültürel, çevresel, politik, sosyal gibi etmenlerin bir araya gelerek hesaplanmasıyla 1’den 7’ye kadar her ülke belirli bir değer almaktadır. Bu değerler, sonuç olarak ülkelerin turizm sektöründeki gücünü gösteren etmenlerden birisi olduğu kabul edilmektedir. Turizmin sahip olduğu sistem göz önüne alındığında, burada kullanılan unsurların her biri, farklı şekillerde ve farklı etkilerde her ülkenin turist sayısına ve buna bağlı olarak oluşan turizm gelirine etki etmektedir. Dolayısıyla ilgili girdilerin maksimum bir şekilde etkin kullanılarak, en iyi çıktı seviyesine, yani ülkelerin optimum sağlaması gereken turist sayısı ve turizm gelirine ulaşması gerekmektedir. Bu sebeple ilgili araştırmada veri zarflama analizinin çıktı modeli kullanılmıştır.

Şekil 2. Seyahat ve Turizm Gelişme Endeksi Faktörleri



Kaynak: TTDI, 2021

Tablo 1.1 ve 1.2 kapsamında ise araştırmada çıktı olarak kullanılan turist sayısı ve turizm geliri gösterilmektedir. Araştırmada 43 lke, TTDI verilerine göre araştırmaya konu olmuştur. 2021 yılında bilindiği gibi pandeminin etkileri hala etkisini göstermekte olduğu bilindiğinde, turist sayısı ve turizm geliri, normal seviyenin epey altında olduğu gözlemlenmiştir

Tablo 1.1 lkelerin Turist Sayısı ve Turizm Geliri

lkeler	Turist Sayısı (2021)(*100)	Turizm Geliri (2021)(*100\$)
Albania	5515	2262
Armenia	876	784
Austria	12728	9915
Azerbaijan	462	313
Belgium	3243	6300
Bosnia and Herzegovina	502	973
Bulgaria	2300	2483
Croatia	10641	10773
Cyprus	1937	2888
Czech Republic	3919	3083
Denmark	7588	4511

Estonia	808	641
Finland	807	1096
France	48400	40802
Georgia	1577	1245
Germany	11688	22267
Greece	14705	12422
Hungary	7930	4166
Iceland	698	1302
Ireland	4300	2687
Italy	26888	25151

Kaynak: UNWTO, 2023

1.2 Ülkelerin Turist Sayısı ve Turizm Geliri (Tablo 1.1 devamı)

Ülkeler	Turist Sayısı (2021)(*100)	Turizm Geliri (2021)(*100\$)
Kazakhstan	208	535
Kyrgyz Republic	3169	207
Latvia	478	753
Lithuania	948	590
Luxembourg	756	5533
Malta	968	780
Moldova	69	416
Montenegro	1554	896
Netherlands	6248	9427
North Macedonia	294	385
Poland	9722	9086
Portugal	9617	11903
Romania	841	3294
Serbia	871	1882
Slovak Republic	576	113
Slovenia	1832	1992
Spain	31181	34541
Sweden	2990	6105
Switzerland	4390	11020
Tajikistan	296	11
Turkey	29925	26634
United Kingdom	6287	33144

Kaynak: UNWTO, 2023

Tablo 2 kapsamında ise araştırmadaki ülkelerin etkinliklerinin skorları gösterilmektedir. Buna göre ilgili endeksteki girdileri tam etkin bir şekilde kullanan ülkeler sırasıyla Fransa, İngiltere ve Türkiye olarak görülmektedir. İspanya, İtalya, Almanya ve Hırvatistan ise bu ülkeleri takip ederek, tam etkinliğe ulaşamadığı ancak ona yakın bir seviyede olduğu görülmektedir. İsviçre ve Yunanistan ise diğer ülkelere göre orta düzeyde kaldığı görülmüştür. Tabloda bulunan diğer ülkeler ile girdilerini iyi derecede çıktıya dönüştüremediği ve etkin olmadığı görülmüştür. Araştırmadaki ülkelerin ortalama etkinlik seviyesi ise 0.324 olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Araştırmadaki ülkelerin etkinlik düzeyleri

lkeler	Etkinlik Oranı	lkeler	Etkinlik Oranı
France	1.000	Romania	0.195
United Kingdom	1.000	Ireland	0.192
Turkey	1.000	Slovenia	0.159
Spain	0.974	Bulgaria	0.144
Italy	0.859	Serbia	0.141
Germany	0.770	Montenegro	0.139
Croatia	0.723	Iceland	0.119
Switzerland	0.580	Georgia	0.089
Greece	0.552	Bosnia and Herzegovina	0.086
Austria	0.492	Armenia	0.071
Netherlands	0.463	Finland	0.065
Luxembourg	0.450	Malta	0.060
Portugal	0.423	Lithuania	0.059
Poland	0.417	Latvia	0.056
Hungary	0.392	Estonia	0.050
Albania	0.370	Moldova	0.041
Denmark	0.350	Kazakhstan	0.035
Belgium	0.325	North Macedonia	0.033
Sweden	0.310	Slovak Republic	0.033
Kyrgyz Republic	0.284	Azerbaijan	0.031
Cyprus	0.196	Tajikistan	0.029
Czech Republic	0.196	MEAN	0.324

Tablo 3 kapsamında, araştırmadaki kullanılan girdilerin, olması gereken dzeyeyle gerçek değer arasındaki fark derecesi gösterilmiştir. Buna göre ülkelerin olması gereken ile gerçek değer arasındaki en büyük farkın olduğu girdi birimi, güvenlik ile ilgili olan konuda olduğu görülmektir. Bu durumu, sağlık ve hijyen unsuru takip etmektedir. Farkın en az olduğu durum ise kültürel, doğal ve diğer turizm ile ilgili kaynakların olduğu grlmştir.

3. Faktörlerin Etkinlik Uzaklık Değerleri

Faktörler	Slack Değeri
Safety and Security	3.236
Health and Hygiene	2.891
Price competitiveness	2.687
ICT Readiness	2.686
Socioeconomic Resilience & Condition	2.571
Human Resources and Labour Market	2.387
Environmental Sustainability	2.279
Prioritization of Travel & Tourism	2.237
International Openness	2.181
T&T Demand Pressure & Impact	2.131
Tourist Service Infrastructure	2.088
Business Environment	2.051
Ground and Port Infrastructure	1.902
Air Transport Infrastructure	1.390
Non-Leisure Resources	0.387
Natural Resources	0.324
Cultural Resources	0.286

5. Sonuç ve Öneriler

Turizm sektörü ile ilgili ülkelerin sahip olduğu rekabet üstünlüğünü gösteren etmenlerden birisini, Dünya Ekonomik Forumu' nun iki yılda bir yayınlamış olduğu Seyahat ve Turizm Gelişme Raporu oluşturmaktadır. İlgili raporda bir ülkenin turizm sektörü ile ilgili direkt ya da dolaylı olarak sahip olduğu etmenlerin puanlaması karşılığında ülkelerin rekabetteki gücü görülmektedir. Bu kapsamda ülkeler, turizm sektöründe rekabette gelişmek ve üst sıralarda yer almak için ilgili faktörleri etkin bir şekilde kullanmalı ve hangi faktörlere ağırlık vermesi gerektiğini belirlemelidir. Bu belirlemeler kapsamında turizm sektörünü iyileştirmek için ise, stratejik kararlar alarak etkin bir şekilde uygulamalıdır.

Dünya'da en fazla turizm geliri ve turist hareketlerinin olduğu bölgelerden biri olan Avrupa ve Avrasya bölgesi ülkeleri, bu rekabet kapsamında turizm sektöründe piyasada daha etkin bir hale gelebilmek için bir dizi önlem almaktadır. Bu çalışmada, Seyahat ve Turizm Gelişme İndeksi verileri kullanılarak, ilgili bölgede bulunan 43 ülkenin veri zarflama analizi ile turizm sektöründeki rekabet güçlerinin etkinliği ölçülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre, ilgili ülkelere sadece 3 tanesi tam etkinlik düzeyinde performans gösterdiği görülmektedir. Bu duruma sebep olan unsurlardan birisi, 2021 yılında hala pandemi etkisinin turist sayısına ve turizm gelirine etki etmesi olabilmektedir. Ayrıca ilgili yılda ülkelerin almış olduğu turist sayısı ve turizm gelirleri de büyük bir dengesizlik oluşturmaktadır. İlgili dengesizlik, özellikle yüzölçümü ya da kültürel olarak az sayıda turistik çekiciliklere sahip olan ülkelerin etkinlik skorlarına etki edebilmektedir.

Bu sebeple, ileriki araştırmalarda, girdi sayılarının önceki yılların verilerine göre optimize edilmesi, yeni girdi ve çıktıların ilgili analizlerde eklenmesi gibi kararlar ile ülkelerin daha etkili ve hassas bir şekilde etkinlikleri yapılabilir, farklı coğrafyada bulunan destinasyonlara da uygulanabilir.

Araştırmada ayrıca, etkinlikler kapsamında en fazla reel ve istenilen girdi arasındaki miktarın güvenlik, daha sonra ise hijyen konusunda oluştuğu görülmektedir. Bu kapsamda 2021 yılındaki pandeminin etkisi de göz önüne alındığında, hijyen konusu insanlarda ilgili dönem için önemli bir etki bıraktığı söylenebilir. Ayrıca ülkelerin imajı ve güvenlik unsurları, kişilerin ve turizm ile ilgili yatırımcıların en önem vermiş olduğu konulardan birisi olarak belirtilebilir. Bu kapsamda ülkeler, turizm sektöründe sahip olduğu kaynakları etkin bir şekilde çıktıya dönüştürebilmeleri için, sadece alt ve üst yapı, kültürel ve doğal güzellikler, istihdam ve benzeri durumlarla birlikte, ülke imajı ve güvenliği konusunda da gereken önemi ve hassasiyeti göstermesi ülkelerin sürdürülebilir bir turizm süreci planlaması ve yönetmesi açısından günümüzde ve ileriki dönemlerde ülkeler ve destinasyonlar açısından önemli bir unsur olacaktır.

Kaynakça

- Bédard, F., Louillet, M. C., Verner, A., & Joly, M. C. (2008). Implementation Of A Destination Management System Interface In Tourist Information Centres And Its Impact. In *Information and Communication Technologies In Tourism 2008*, 220-231, Springer, Vienna.
- Boley, B. B., & Perdue, R. R. (2011). Destination Management, Competitiveness, And Quality-Of-Life: A Review of Literature And Research Agenda. *Handbook Of Tourism And Quality-Of-Life Research: Enhancing The Lives of Tourists And Residents Of Host Communities*, 515-528.
- Bostan, A. & Aydın, A. (2021). Türkiye'nin Seyahat Ve Turizm Rekabet Edebilirlik Endeksi İçindeki Yeri Üzerine Bir Araştırma (2007-2019), *Journal Of Travel And Tourism Research* , 18 (18) , 131-158 .
- Buhalis, D. (2000). Marketing The Competitive Destination of The Future. *Tourism Management*, 21(1), 97-116.
- Della Corte, V., D'Andrea, C., Savastano, I., & Zamparelli, P. (2017). Smart Cities and Destination Management: Impacts And Opportunities For Tourism Competitiveness. *European Journal of Tourism Research*, 17, 7-27.
- Gómez-Vega, M., & Picazo-Tadeo, A. J. (2019). Ranking World Tourist Destinations with A Composite Indicator Of Competitiveness: To Weigh Or Not To Weigh? *Tourism Management*, 72, 281-291.
- González-Rodríguez, M. R., Díaz-Fernández, M. C., & Pulido-Pavón, N. (2023). Tourist Destination Competitiveness: An International Approach Through the Travel And Tourism Competitiveness Index. *Tourism Management Perspectives*, 47,1-13.
- Göral, R. (2016). Turizm Destinasyonu Rekabetçilik Faktörleri ve Entropi Yöntemiyle Ağırlıklandırılması . *Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* , 5 (2) , 66-81 .
- Göral, R. (2017). Dünya Ekonomik Forumu Turizm Rekabetçilik Raporu Işığında Türkiye Turizminin Rekabetçilik Sorunları . *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi* , (61) , 141-166 .
- Hassan, A. & Uşaklı, A. (2013). Seyahat ve Turizm Rekabetçilik Endeksi: Akdeniz Çanağındaki Destinasyonlara Yönelik Karşılaştırılmalı Bir Analiz. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi* , 10 (2) , 53-67.
- Kuşat, N. (2019). Türkiye Turizm Sektörünün Dünya Sektör Liderleri Karşıısındaki Rekabet Gücü . *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* , 20 (1) , 141-165 .
- Pike, S., & Page, S. J. (2014). Destination Marketing Organizations and Destination Marketing: A Narrative Analysis Of The Literature. *Tourism Management*, 41, 202-227.

- Sakal, H. B. (2021). Türkiye Turizminin Uluslararası Rekabetçiliği: Dünya Ekonomik Forumu Seyahat ve Turizm Rekabetçilik Endeksi'nde Türkiye'nin Görünümü". *Cappadocia Journal Of Area Studies*, 3, 126-149
- Wang, Y., & Krakover, S. (2008). Destination Marketing: Competition, Cooperation or Coopetition?. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 20(2), 126-141.
- World Economic Forum (2022). Travel & Tourism Development Index 2021 Rebuilding for A Sustainable And Resilient Future Insight Report. Erişim Adresi: <https://www.weforum.org/publications/travel-and-tourism-development-index-2021/in-full/> Erişim Tarihi: 18.11.2023
- Wu, D., Li, H., & Wang, Y. (2023). Measuring Sustainability And Competitiveness Of Tourism Destinations With Data Envelopment Analysis. *Journal Of Sustainable Tourism*, 31(6), 1315-1335

WORK ENGAGEMENT IN THE LIGHT OF JOB STRAIN: ASSESSMENT OF ACCOUNTANTS & MANAGERS

Assistant Prof. Bahar Doğramacı Yalçın,
Kırklareli Üniversitesi, Lüleburgaz MYO

ORCID NO: 0000-0002-9463-6231

Associate Prof. İffet Kesimli

Kırklareli Üniversitesi, Lüleburgaz MYO

ORCID NO: 0000-0002-2082-5515

ABSTRACT

The **purpose** of this research is to examine the relationship between job strain and work engagement specifically for accountants and business managers (N=41) and make comparisons with participants other than these professions (N=91).

Methodology Swedish Demand Control Support Questionnaire (SDCSQ), developed by Karasek et al. (2000), the validity and reliability of the Turkish adaptation developed by Demiral et al. (2007) and the Utrecht Work Engagement Scale (UWES) that is developed by Schaufeli et al. (2002) and translated into Turkish by Turgut (2011) are used.

A uniquely prepared study on SDSCQ and socio demographic factors was presented at the Ankara 8th International Social Sciences & Innovation Congress (2023); and another study on Work Engagement Scale is presented at Sivas 2nd International Scientific Research and Innovation Congress (2023). The data set of these two studies, which have different hypothesis sets, is the common point of them. It was stated that the scales would first be evaluated independently and relationship studies would follow back at the ethics committee appliance and approval stage.

Findings As a result of the correlation tests (N=41) performed on the sub-dimensions of the two scales, it was observed that the SDSCQ Skills Sub-Dimension has a negative significant relationship with UWES' Dedication Sub-Dimension (0.041) at 0.05 significance level. Besides, SDSCQ Decision Freedom Sub-Dimension has a negative significant relationship with UWES' both Vigor Sub-Dimension (0.005) at 0.01 significance level, and Dedication Sub-Dimension (0.015) at 0.05 significance level. SDSCQ Job Strain Dimension has a positive significant relationship (0.036) with the Vigor Sub Dimension at 0.05 significance level. SDSCQ Social Support Sub Dimension had a negative significant relationship with UWES' both Vigor Sub-Dimension (0.000) at 0.01 significance level, and Dedication Sub-Dimension (0.001) at 0.01 significance level. SDSCQ Workload SD did not correlate with any sub dimensions of UWES. Correlations are almost at the same direction when the whole sample (N=91) was evaluated. Additionally, SDSCQ Skills Sub-Dimension has a negative significant relationship with UWES' Concentration Sub-Dimension (0.002) at 0.01 significance level. The results of the study will be helpful to business owners. Not only for choosing the most appropriate employees, but also in order to find the optimum ways of treating them through their journey, the companies take into consideration

the Work Engagement Drivers and Job Strain Components in such a way that they would improve and enhance their work force. This in turn would increase efficiency, meaning better bottom lines of financial statements.

Anahtar Kelimeler: Accountants, Job Strain, Managers, Türkiye, Work Engagement.

İŞ GERİLİMİ İŞİĞİNDA ÇALIŞMAYA TUTKUNLUK: MUHASEBECİ VE YÖNETİCİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZ

Bu araştırmanın **amacı**, muhasebeciler ve işletme yöneticileri (N=41) özelinde iş gerilimi ve işe bağlılık arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu meslekler dışındaki katılımcılarla (N=91) karşılaştırmalar yapmaktır.

Metodoloji Karasek et al. (2000), tarafından geliştirilen İsveç İş Yükü-İş Kontrolü-Sosyal Destek Ölçeği (SDCSQ) kullanılan ölçeklerden biridir. Ölçeğin Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği Demiral et al. (2007) tarafından incelenmiş, Türk erkek işçilerde geçerli ve güvenilir bulunmuştur. Diğer ölçek, Schaufeli et al. (2002) tarafından geliştirilen Utrecht İşe Tutkunluk Ölçeği (UWES) olup, Turgut (2011) tarafından Türkçeye çevrilip uyarlanmıştır.

SDCSQ ve sosyo-demografik faktörler üzerine özel olarak hazırlanmış bir çalışma Ankara 8. Uluslararası Sosyal Bilimler ve İnovasyon Kongresi'nde (2023); İşe Tutkunluk Ölçeği'ne ilişkin bir çalışma ise Sivas 2. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi'nde (2023) sunulmuştur. Farklı hipotez setlerine sahip olan bu iki çalışmanın ortak noktası veri setidir. Ölçeklerin öncelikle bağımsız olarak değerlendirileceği, sonrasında korelasyon çalışmalarının yapılacağı etik kurul onay aşamasında belirtilmiştir.

Bulgular Her iki ölçeğin alt boyutları üzerinde yapılan korelasyon testleri (N=41) sonucunda SDCSQ Beceri Alt Boyutunun UWES'in Adanmışlık Alt Boyutu (0,041) ile negatif yönde anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Anlamlılık düzeyi 0,05'tir. Ayrıca SDCSQ Karar Özgürlüğü Alt Boyutunun UWES'in hem Dinçlik Alt Boyutu (0,005) ile 0,01 anlamlılık düzeyinde, Adanmışlık Alt Boyutu (0,015) ile ise 0,05 anlamlılık düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişkisi bulunmaktadır. SDCSQ İş Gerilimi Boyutu, Dinçlik Alt Boyutu ile 0,05 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişkiye (0,036) sahiptir. SDCSQ Sosyal Destek Alt Boyutu, UWES'in hem Dinçlik Alt Boyutu (0,000) ile 0,01 anlamlılık düzeyinde hem de Adanmışlık Alt Boyutu (0,001) ile 0,01 anlamlılık düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişkiye sahiptir. SDCSQ İş Yükü Alt Boyutu UWES'in herhangi bir alt boyutuyla ilişkili çıkmamıştır. Örneklemenin tamamı (N=91) değerlendirildiğinde korelasyonlar hemen hemen aynı yöndedir. İlâveten, SDCSQ Becer Alt Boyutu, UWES'in Yoğunlaşma Alt Boyutu (0,002) ile 0,01 anlamlılık düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Araştırmanın sonuçları işletme sahiplerine yardımcı olacak yöndedir. Şirketler yalnızca en uygun çalışanları seçmek için değil, aynı zamanda iş hayatındaki yolculukları boyunca onlara en iyi şekilde davranmanın yollarını bulmak için İşe Tutkunluk Etkenlerini ve İş Gerilimi Bileşenlerini işlerini geliştirecek ve geliştirecek şekilde dikkate almalıdır. Bu da verimliliği artıracak ve mali tabloların daha iyi sonuçlar vrmesi anlamına gelecektir.

Anahtar Kelimeler: Çalışmaya Tutkunluk, İş Gerginliği, Muhasebeciler, Yöneticiler, Türkiye.

INTRODUCTION

Personal traits have long been an interest area for many people, especially for those who are supposed to choose a candidate e.g. at the personnel recruitment and/or promotion/demotion or lay off stages. Other issues for those concerned with human resources are how to increase engagement to work i.e. efficiency in turn, and how to set an optimum level of job stress/strain. The focus of this study is work engagement and job strain. Countless studies about these two topics had been completed in the past, but so far to our knowledge none of them handled Work Engagement UWES and Swedish Demand Control Support Questionnaire SDCSQ in the same study. Not their original versions, but their tested, validated and in Turkish translated versions are used in our research. Limited to its research settings this paper tries to find proof for a significant relation between job strain and personality traits, considering the sub-dimensions of both. The sub-sample of the study is made up by accountants and managers. By focusing on the sub-group, the differences and correlations with the whole sample are analyzed. The findings of the study enable us to conclude for the sake of businesses.

Today, with the change, development and diversification of technology, economic events, needs and actors in the economy, the responsibilities of accountants and the services demanded from the accounting profession have also increased. Although accounting operations that are known as routine works, such as recording, classification, summarization functions and declaration & statement preparation, i.e. bookkeeping, have begun to be carried out in a shorter time with the changes in technology, the workload of professional accountants has gradually increased (Atabay, 2016: 730). Another study with similar interpretation comes from Ay & Yeşil. According to them an e-transformation from traditional accounting to digital accounting process had already begun in the accounting profession. This transformation is accompanied by constant changes in the legislation. The roles undertaken by professional accountants are also changing in the meantime. Consultant role of accountants gains importance. All these shifts beat a path of additional stress accountants. Perceived stress levels may differ (Ay & Yeşil, 2021: 9).

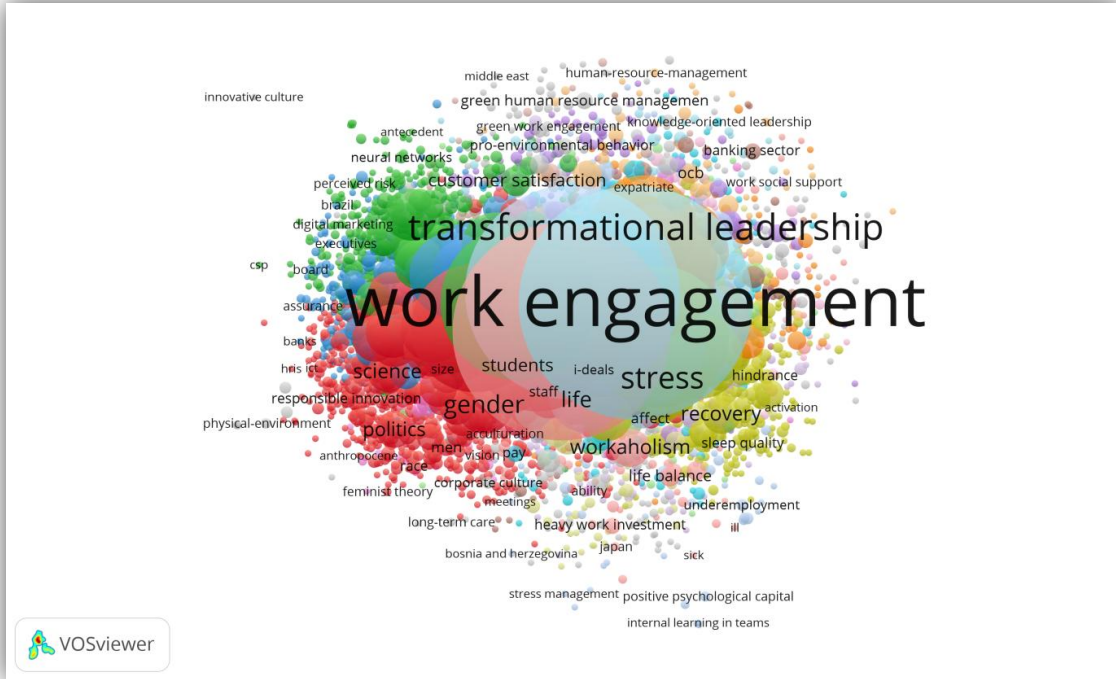


Figure 1. WoS Nov 12, 2023–Keyword Analysis
Source: Authors

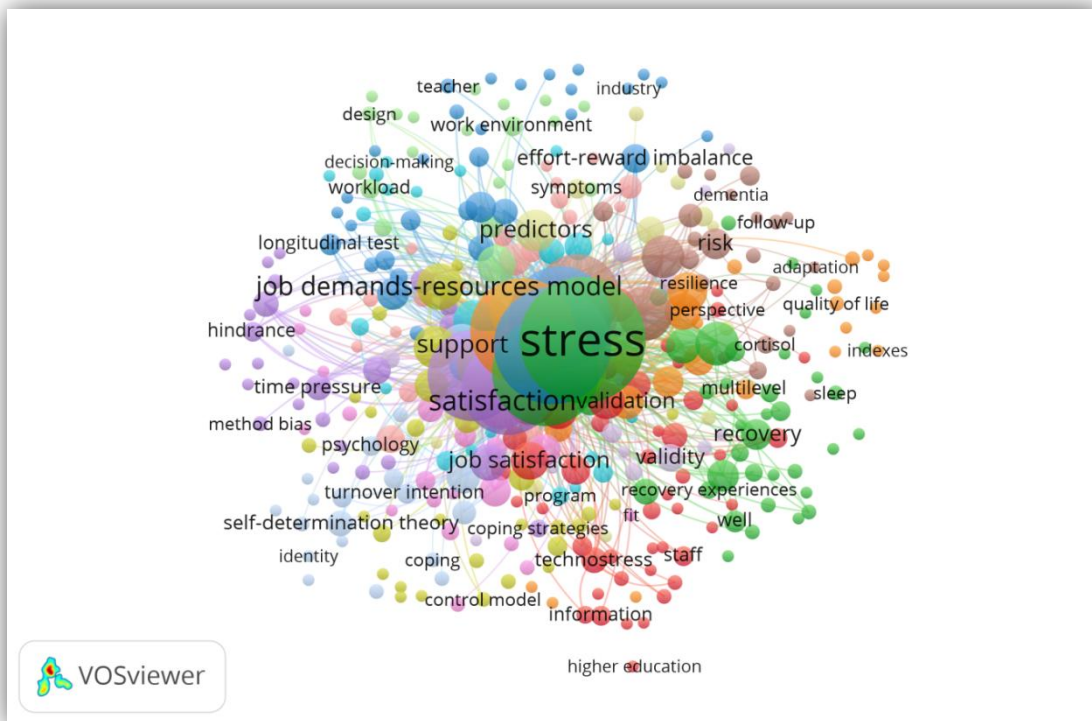


Figure 2. WoS Nov 12, 2023–Keyword Analysis
Source: Authors

A Web of Science (WoS) search for ‘work engagement’ yielded 3,803 records and ‘job strain’ listed 1,359 records. Both searches were refined to articles published since 2018 in business economics research area, and

management and social sciences interdisciplinary WoS category. Plain text files of 1000 record each were downloaded and a combined file of 5,162 is created. With the help of VOSviewer visualization with 12,215 keywords out of which 3,502 meets the criteria of at least two co-occurrence was done. Results are displayed in Figure 1. As seen ‘work engagement’, transformational leadership, and ‘stress’ catch at a glance. When ‘job stress’, ‘job strain’ and ‘work engagement’ are searched together without refining for any criteria, 272 studies, which share 1319 keywords, while 383 are over the threshold of two matches, are listed. The VOSviewer figure of this search is displayed in Figure 2. Stress is at the center.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

Work engagement is defined as a positive, satisfying feeling about one's job and is associated with higher productivity and morale (Amano et al., 2020: 1). According to the European Risk Observatory, psychosocial risks can be defined as those aspects from work design and management, as well as their social and organizational context, susceptible to affect physical, psychological, and social health and wellbeing of individuals (Cañavate et al., 2023:1). Stress occurs when it is difficult to adapt to the current situation and environment (Tutar, 2011: 185). It can be said that in today's working environments, uncertainty prevails and the workplaces, where employees and managers work, are variable environments, where competition is intense (Şenturan, 2014: 153). If the dosage of stress increases, it becomes chronic and causes many problems (Kavi, 2017: 2). One aspect of these problems is directed towards the organization. Therefore, stress creates an important problem area that causes disruptions in the functioning of the organization, as well as health problems affecting employees (Akyıldız and Turunç, 2013: 276).

According to the Karasek's model, the elements covered by job demands are “workload”, “being under time pressure”, “working at an intense tempo”, “doing mentally exhausting types of work”, where job control is related to “the extent to which workers have the right to control their work activities and use of skills” (Ünsal, 2015: 391–392). For the individual, the elements of the job, its continuity, intensity and the contributions it makes to his life are of great importance. For this reason, it can be said that the individual's positive or negative attitudes towards work impact the amount of work he is responsible for (Araşlar, 2021: 3). Workload can be defined as the tasks that the employee must perform in quality and quantity within a certain period of time (Çakıcı et al., 2013: 2–3).

Job control refers to the employee's skill level and opportunities to use these skills, as well as his/her participation in decision-making processes while doing his/her job (Peterson 1994, Karasek 1989, Levi et al. 2000, Landsbergis 2001 cited in: Demiral et al., 2007: 12).

In other words, an employee's high job control indicates that he/she has the right to decide on many issues in his/her job. Stress is determined as a result of the joint effect of job control and job demands. According to the Workload – Job Control Model, if job control is low and job demands are high, the worst health status and most

negative stress responses will occur. These types of works are called stressful jobs. On the other hand, if job demands and job control are high, job demands will not have a negative impact on the individual. These types of jobs are also called active jobs. These jobs maximize the development and motivation of the employee (Ünsal, 2015: 391–392). With high job control, a high motivation and sense of mastery occurs. Situations where work control is low and workload low at the same time are called passive jobs. It is stated that this situation will cause the need for learning to decrease over time and may result in acquired hopelessness. Jobs with high job control and low workload are called low-stress jobs. Finally, the social environment at work was considered as an independent variable in the occurrence of stress. In the absence of social support, high workload and lack of job control create the worst situation (Johnson 1988, cited in Johnson 1989: Demiral et al., 2007: 12).

A sample of 4,451 people from the sanitary sector, containing to 75 Spanish hospitals, was analyzed to test the hypotheses. “H₄: Job demands will be negatively related to work engagement, regardless of sex and age.” Likewise, hypothesis “H₄ can be considered accepted when verifying that job demands correlate negatively with work engagement, regardless of sex and age. That is, higher job demands will have a negative impact on work engagement (Cañavate, 2023: 1, 3, 9).

The research conducted by İlçin in 2019 was conducted on 221 employees between the ages of 22–65 who work full-time with manual labor in the automotive industry in Bursa. In the research, the 3-question Utrecht Work Engagement Scale (UWES-TR) developed by Schaufeli et al. was used for work engagement, and for workload the Quantitative Workload Inventory developed by Spector & Jex (1998) was used. According to the findings of the research, there is a low and medium positive significant relationship between vigor scores and workload scores. As the vigor score increases, workload scores also increase (İlçin, 2019: 59, 61, 71).

Okazaki et al. investigated the association between working hours, work engagement, and work productivity, and to examine if work engagement moderates the influence of working hours on work productivity. Cross-sectional data from the Japanese occupational cohort survey, which involved 2093 employees in a manufacturing industry, was used. Working hours were self-reported by the study participants. Work productivity was assessed with absolute presenteeism based on the scale of the validated Japanese version of World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (WHO-HPQ). Work engagement was assessed with the Nine-item Utrecht work Engagement Scale (UWES-9). Univariate and multivariable regression analyses were conducted to examine the association of working hours and work engagement with work productivity. Working 40–50 hours per week and more than 50 hours per week were significantly positively associated with work productivity in univariate analysis. However, the significant association no longer held after adjusting for work engagement. Work engagement was positively associated with work productivity even after controlling for potential confounders. Working hours were not significantly associated

with work productivity among those with high-work engagement or among those with low-work engagement (2019: 182).

Lehner et al. contribute to the understanding of psychosocial factors in the German information and communication technology (ICT) sector. Specifically, the authors seek to explore the relationships between sources of workplace social support and work engagement. A cross-sectional self-report online survey of 336 employees working in six information and communication technology companies in Germany was conducted. Multiple linear regression models found that supervisor and co-worker support showed discrete effects on work engagement components (vigour, dedication, absorption). Overall, supervisor support showed a stronger association with work engagement than co-worker support among ICT employees (2013: 1878). Job strain is such an important issue so that there is statistical evidence published. OECD is one, to produce such statistical data.

Table 1. Job Strain Index of OECD (2015)

Overall measure		Quality of the working environment						
Components	Job Strain	Job Strain						
		High level of job demands			Low level of job resources			
		Physical health risk factors	Long working hours	Inflexibility of working hours	Work autonomy and learning opportunities	Training and learning	Opportunity for career advancement	
Unit	%	%	%	%	%	%	%	
Country								
Greece		47,94	30,38	9,46	46,59	7,32	28,63	7,43
Türkiye		42,94	32,50	32,58	31,49	9,52	28,76	27,81
Hungary		36,41	31,48	4,08	37,25	11,00	33,87	16,35
Spain		35,01	35,64	4,71	35,15	14,90	44,77	16,48
Portugal		33,24	22,41	2,99	37,60	9,14	34,10	12,05
Slovak Republic		32,05	37,02	5,16	43,62	9,91	68,02	5,35
Slovenia		31,83	27,95	4,89	49,66	19,90	58,80	14,61
Japan		31,16	19,94	19,05	55,65	13,10	46,43	8,93
Lithuania		30,77	32,52	2,41	37,64	8,24	54,24	6,98
Latvia		30,29	36,65	4,08	25,48	13,99	48,77	14,42
Poland		30,05	32,18	7,30	34,95	18,86	52,75	10,50
Italy		29,59	23,34	1,84	33,24	16,25	41,99	5,46
Mexico		28,89	24,02	18,54	52,74	25,85	42,56	39,43
Germany		28,53	30,00	1,33	41,87	26,83	59,48	9,87
Austria		28,52	30,85	1,93	41,83	29,59	53,94	13,22
Chile		28,22	26,30	13,14	45,49	24,02	41,87	33,97
United States		25,82	49,94	17,80	29,04	33,57	60,79	42,49
France		25,79	35,48	3,67	29,94	31,03	55,62	11,82
Belgium		25,77	28,99	3,15	37,96	32,88	61,21	12,29
Australia		25,57	27,22	9,78	29,59	26,56	53,45	24,92
Czech Republic		25,38	33,82	5,72	37,80	14,18	66,40	10,59
Israel		25,12	19,86	12,45	41,70	25,45	39,53	36,64
Ireland		23,90	28,98	4,95	39,79	19,67	71,44	18,77
Iceland		23,81	25,27	14,49	22,56	19,32	57,50	31,17
Sweden		23,56	36,55	3,02	30,08	51,07	62,16	10,28
Netherlands		23,37	24,65	2,27	41,70	38,52	64,84	16,30
Luxembourg		23,06	27,42	2,50	33,14	33,28	60,34	16,31
Estonia		23,00	32,28	3,00	26,31	26,98	68,27	13,89

New Zealand	21,64	26,30	9,67	19,42	30,64	58,54	30,75
United Kingdom	20,70	31,16	6,86	35,16	29,10	72,87	17,99
Denmark	18,19	28,81	2,64	30,11	48,62	68,19	22,52
Finland	16,34	34,83	2,34	23,47	39,09	71,25	14,92
Norway	13,83	31,81	2,91	21,75	49,55	70,33	16,18

Source: Data extracted on 03 Nov 2023 21:27 UTC (GMT) from OECD.Stat

According to Table 1, Greece is on top of list and Türkiye is second. The data belongs to 2015 and is compared to 2010 data. The statistics reveal that job strain in Türkiye has decreased in five years, whereas Greece, Sweden, Netherlands, and Denmark have slightly increased levels of job strain. Job strain is defined by OECD as jobs where workers face more job demands than the number of resources they have at their disposal. The most favorable job strain index belongs to Norway, where Training & Learning that refers to the number of workers that reported receiving training in their jobs, is considerably high. Opportunity for career advancement percentage is highest in United States. Work autonomy and learning opportunity is highest in Sweden. Longest working hours is in USA, shortest in Germany. Inflexibility of working ours is least in New Zealand, and highest in Japan. Israel is the country where physical health risk factors percentage is the lowest, and in USA it is the highest. The outlook is a little bit confusing. When the table is sorted several times according to different columns these are obtained:

- United States scores top at the high levels of physical health risk factors.
- Israel is at the bottom of this risk, so it portrays the best.
- Türkiye is 10th worst country regarding physical health risk factors.
- Türkiye scores top at high levels of long working hours.
- Germany is the best at working hours.
- Japan scores top at the high levels of inflexible working hours.
- Türkiye is 22nd in the list, meaning that working hours are considerably flexible.
- New Zealand has the least flexible working hours, thus scores good.
- Sweden scores top at work autonomy and learning opportunities. This is something desired.
- Türkiye is 30th, meaning that autonomy and learning opportunities need to be increased.
- Greece is the worst country in this regard.
- United Kingdom is best at training and learning.
- Greece is the worst at training and learning.
- Türkiye is at the second worst rank regarding this.
- United States offers the best opportunity for career advancement.
- Slovak Republic is worst at career issues.
- Türkiye ranks 7th, which is a good attribute.

This analysis helps to start a SWAT analysis to benefit from. Besides, each data displayed at the table deserves special care; however, it is out of scope of this paper.

METHODOLOGY

Data collection and examination

Swedish Demand Control Support Questionnaire (SDCSQ), developed by Karasek et al. (2000), the validity and reliability of the Turkish adaptation developed by Demiral et al. (2007), and the Utrecht Work Engagement Scale (UWES) that is developed by Schaufeli et al. (2002) and translated into Turkish by Turgut (2011) are used. Personal connections, social media accounts, and 1800 e-mail addresses, belonging to 650 Borsa-Istanbul companies, obtained through data mining from the Public Disclosure Platform, were used to send the online survey. Those who defined their profession as Financier/Banker, Financial-Consultant-Accountant, Businessman/Manager and those who performing other professions were evaluated comparatively.

Previously, an independent study on Swedish Demand Control Support Questionnaire (SDCSQ) and socio demographic factors was presented at the Ankara 8th International Social Sciences & Innovation Congress (2023). A second independent study on Work Engagement (UWES) and socio demographic factors was presented at the 2nd Sivas International Scientific Research ve Innovation Congress (2023). The common point of these two studies, which have different hypothesis sets, is that they benefit from the same data set. Back at the ethics committee approval stage, it was stated that the scales would first be evaluated independently and relationship studies would follow. Upon completion of these independent studies and analyses, correlations between the sub-divisions of both scales are done.

Analysis of the research problem

The research question is whether there are any relations among the sub-dimensions of both scales. The sub-dimensions (SD) of SDCSQ are Workload, Skills, Freedom of Decision, Social Support, and calculated Job Strain. Vigor, Dedication, and Concentration are the sub-dimensions of UWES.

In summary, 15 hypotheses were established. They were tested twice; once for accountants/managers sub-group and then for the whole sample. Considering the page number limitations, the hypotheses are not written twice.

Hypotheses: Set I for accountants/managers sub-group, Set II for the sample as whole

H₁: SDCSQ SD Workload has a strong correlation with UWES SD Vigor.

H₂: SDCSQ SD Workload has a strong correlation with UWES SD Dedication.

H₃: SDCSQ SD Workload has a strong correlation with UWES SD Concentration.

H₄: SDCSQ SD Skills has a strong correlation with UWES SD Vigor.

H₅: SDCSQ SD Skills has a strong correlation with UWES SD Dedication.

H₆: SDCSQ SD Skills has a strong correlation with UWES SD Concentration.

H₇: SDCSQ SD Freedom of Decision has a strong correlation with UWES SD Vigor.

H₈: SDCSQ SD Freedom of Decision has a strong correlation with UWES SD Dedication.

H₉: SDCSQ SD Freedom of Decision has a strong correlation with UWES SD Concentration.

H₁₀: SDCSQ SD Social Support has a strong correlation with UWES SD Vigor.

H₁₁: SDCSQ SD Social Support has a strong correlation with UWES SD Dedication.

H₁₂: SDCSQ SD Social Support has a strong correlation with UWES SD Concentration.

H₁₃: SDCSQ SD Job Strain has a strong correlation with UWES SD Vigor.

H₁₄: SDCSQ SD Job Strain has a strong correlation with UWES SD Dedication.

H₁₅: SDCSQ SD Job Strain has a strong correlation with UWES SD Concentration.

Each hypothesis was tested first for the sample N=91, and then for the sub-dimension of accountant/manager group N=41.

Findings

First the correlation table Spearman's Rho for the sub-group of accountants and managers is given. As seen from Table 2, Workload SD of SDCSQ does not correlate with any of the sub-dimensions of UWES. This causes Hypotheses H₁, H₂, and H₃ to be rejected.

Skills SD of SDCSQ does not have a correlation with Vigor SD of UWES. Thus, H₄ is rejected. Skills SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.05 level. Thus, H₅ is accepted. Skills SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H₆ is rejected.

Freedom of Decision SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H₇ is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.05 level. Thus, H₈ is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H₉ is rejected.

Table 2. Spearman's rho of Accountants and Managers Group N=41

Spearman's rho	N=41	Vigor SD	Dedication SD	Concentration SD	Workload SD	Skills SD	Freedom of Decision SD	Social Support SD	Job Strain SD
Vigor SD	Correlation Coefficient	1,000							
	Sig. (2-tailed)								
Dedication SD	Correlation Coefficient	.783**	1,000						
	Sig. (2-tailed)	0,000							
Concentration SD	Correlation Coefficient	.555**	.459**	1,000					
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,003						
Workload SD	Correlation Coefficient	0,163	0,016	0,058	1,000				
	Sig. (2-tailed)	0,308	0,921	0,720					
Skills SD	Correlation Coefficient	-0,287	-.320*	-0,029	-0,104	1,000			
	Sig. (2-tailed)	0,069	0,041	0,858	0,518				
Freedom of Decision SD	Correlation Coefficient	-.429**	-.377*	-0,258	-0,252	.396*	1,000		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003		

	Sig. (2-tailed)	0,005	0,015	0,103	0,112	0,010			
Social Support SD	Correlation Coefficient	-.545**	-.492**	-0,232	-0,094	0,166	0,265	1,000	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,001	0,144	0,557	0,299	0,094		
Job Strain SD	Correlation Coefficient	.328*	0,242	0,055	.803**	-.559**	-.625**	-0,198	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,036	0,127	0,732	0,000	0,000	0,000	0,215	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Social Support SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H₁₀ is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H₁₁ is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H₁₂ is rejected.

Job Strain SD of SDCSQ is positively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.05 level. Thus, H₁₃ is accepted. Job Strain SD of SDCSQ does not have a correlation with Dedication SD of UWES. Thus, H₁₄ is rejected. Job Strain SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H₁₅ is rejected, too.

Secondly the correlation table Spearman's Rho for the whole sample is given. As seen from Table 3, similar to the sub-group findings, Workload SD of SDCSQ does not correlate with any of the sub-dimensions of UWES. This causes Set II for the sample as whole Hypotheses H₁, H₂, and H₃ to be rejected.

Table 3. Spearman's rho of the Sample N=91

Spearman's rho	N=91	Vigor SD	Dedication SD	Concentration SD	Workload SD	Skills SD	Freedom of Decision SD	Social Support SD	Job Strain SD
Vigor SD	Correlation Coefficient	1,000							
	Sig. (2-tailed)								
Dedication SD	Correlation Coefficient	.645**	1,000						
	Sig. (2-tailed)	0,000							
Concentration SD	Correlation Coefficient	.568**	.447**	1,000					
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000						
Workload SD	Correlation Coefficient	0,028	-0,012	-0,077	1,000				
	Sig. (2-tailed)	0,793	0,912	0,466					
Skills SD	Correlation Coefficient	-.207*	-.326**	-0,132	0,018	1,000			
	Sig. (2-tailed)	0,049	0,002	0,211	0,862				
Freedom of Decision SD	Correlation Coefficient	-.416**	-.346**	-.303**	-0,133	0,156	1,000		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,001	0,004	0,207	0,140			
Social Support SD	Correlation Coefficient	-.356**	-.306**	-0,185	-0,136	-0,003	.252*	1,000	
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,003	0,079	0,200	0,975	0,016		
Job Strain SD	Correlation Coefficient	.267*	.295**	0,117	.701**	-.590**	-.460**	-0,183	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,011	0,005	0,268	0,000	0,000	0,000	0,082	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Skills SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.05 level. Thus, H4 is accepted. Skills SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H₅ is accepted. Skills SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H₆ is rejected.

Freedom of Decision SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H7 is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H8 is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ has a correlation with Concentration SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H9 is accepted, too.

Social Support SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H10 is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ is negatively and significantly correlated with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H11 is accepted. Freedom of Decision SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H12 is rejected.

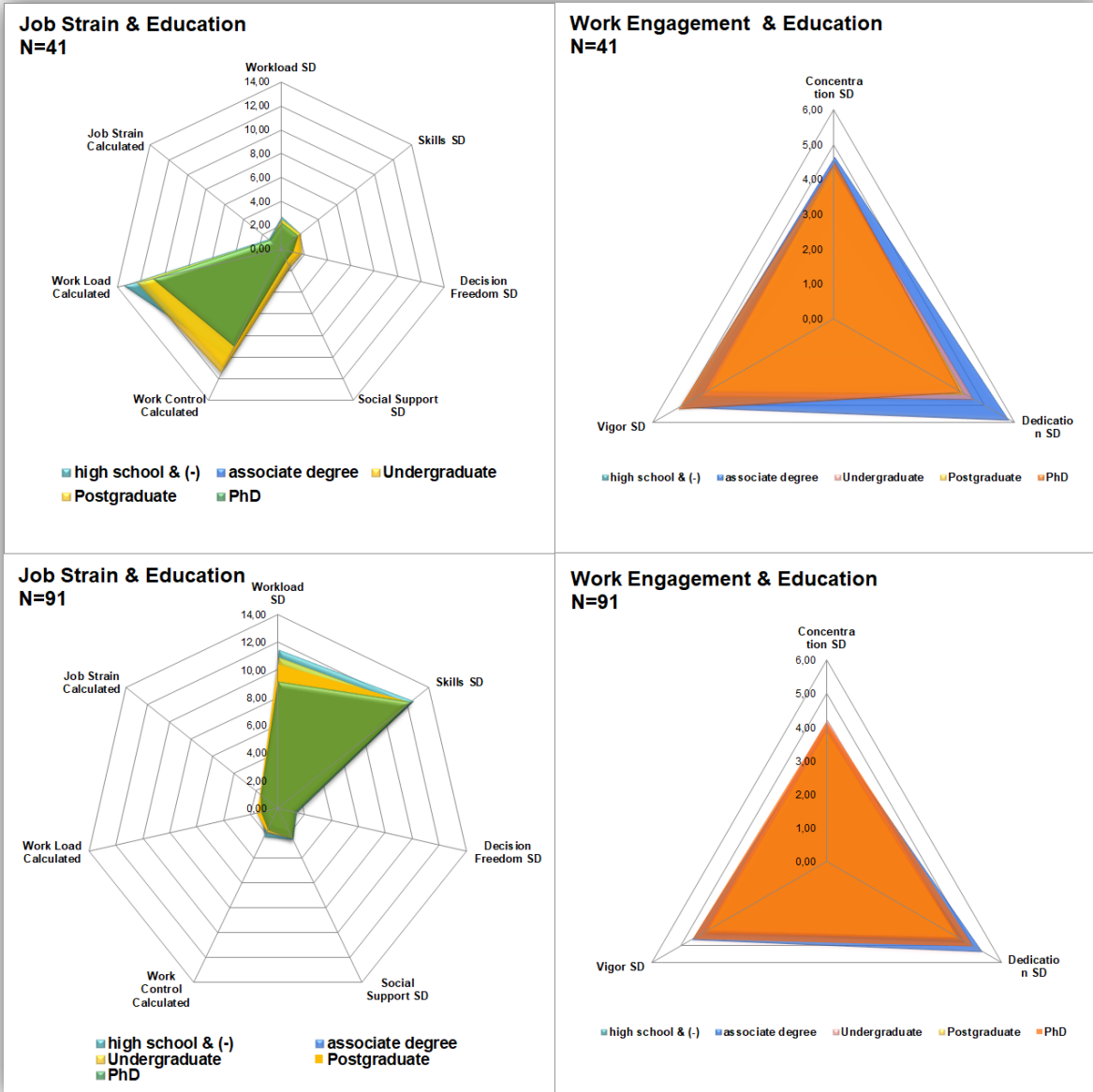
Job Strain SD of SDCSQ is positively and significantly correlated with Vigor SD of UWES. Correlation is significant at the 0.05 level. Thus, H13 is accepted. Job Strain SD of SDCSQ has a correlation with Dedication SD of UWES. Correlation is significant at the 0.01 level. Thus, H14 is accepted. Job Strain SD of SDCSQ does not have a correlation with Concentration SD of UWES. Thus, H15 is rejected, too.

The independent analyses related to the two scales, which are re-studied here from another perspective, revealed that working in the desired field as one of the socio-demographic factors, impacted both the sub-group and the sample as a whole for Work Engagement and Job Strain. Therefore, it is found to be appropriate visualizing some of the former analyses. Graph 1 displays similarities and/or differences between the sample and its sub-group for both scales.



Graph 1. Desired Job Field & SDCSQ & UWES

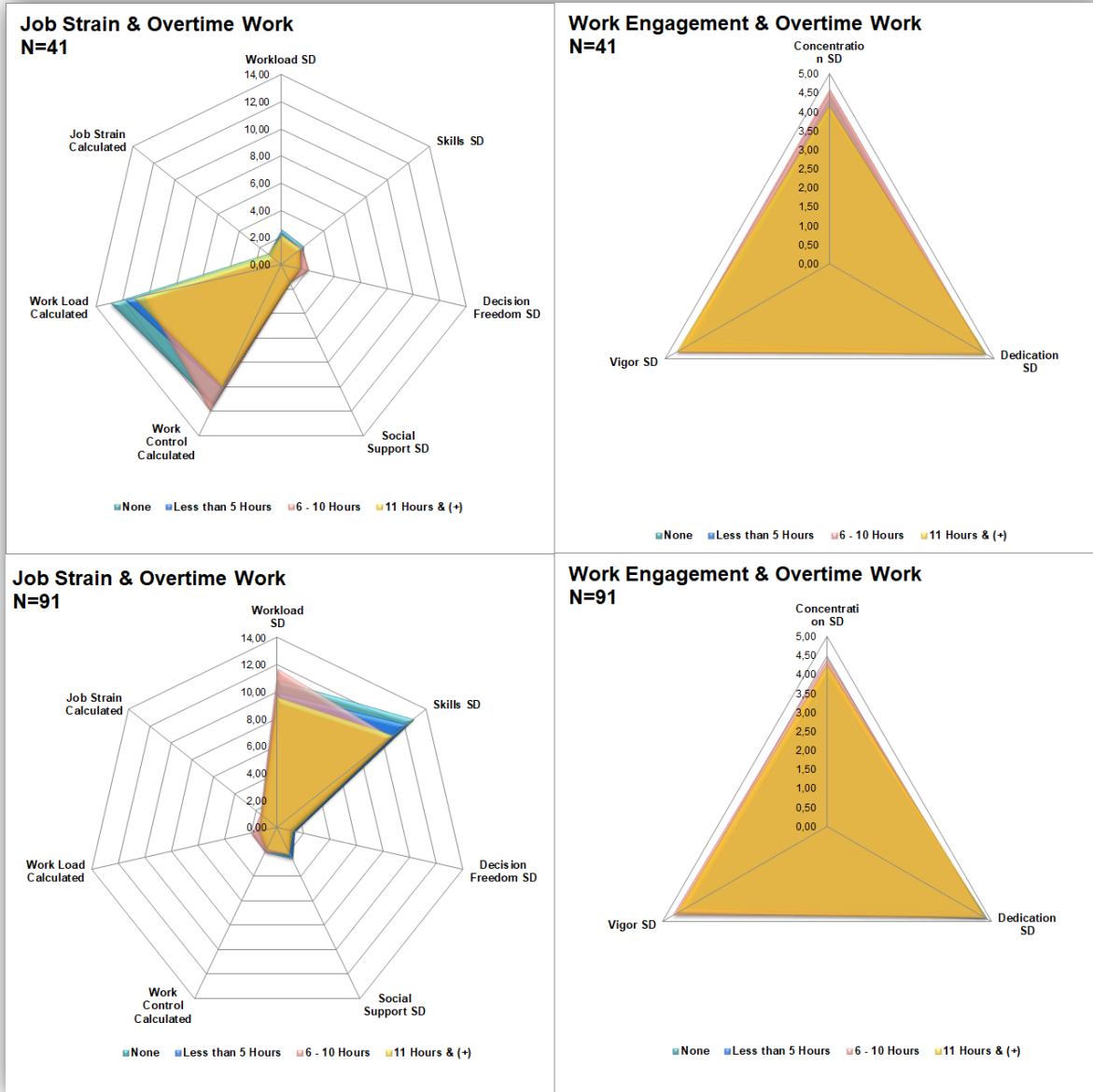
Besides, since education level is a socio-demographic factor impacting recruiters' decisions. Therefore, a graphic visualizing education along with Work Engagement and Job Strain follows.



Graph 2. Education Level & SDCSQ & UWES

Graph 2 displays similarities and/or differences between the sample and its sub-group for both scales regarding the education level. Education level as one of this research’s socio-demographic factors has (1) high school and lower, (2) associate degree, (3) Undergraduate degree, (4) Postgraduate degree, and (5) PhD. Work load and Skills SDs of SDCSQ for the whole sample is high, whereas for accountants/managers sub-group calculated Work Load and calculated Work Control SDs are high.

Regarding Work Engagement, the sub-group shows higher Vigor SD for PhD holders and those with associate degree are highly dedicated in comparison to other education levels.



Graph 3. Overtime Work & SDCSQ & UWES

Graph 3 displays similarities and/or differences between the sample and its sub-group for both scales regarding the overtime work. Overtime work as one of this research’s socio-demographic factors has levels as (1) None, (2) Less than 5 Hours, (3) 6 - 10 Hours, and (4) 11 Hours and more. Again Work load and Skills SDs of SDCSQ for the whole sample is high, whereas for accountants/managers sub-group calculated Work Load and calculated Work Control SDs are high again.

Regarding Work Engagement, the sub-group and the sample as a whole shows lower levels of Concentration compared to other SDs, even though statistical analyses did not find any relation formerly.

CONCLUSION AND DISCUSSION

Table 4 displays the similarities and gaps between the scales of this research. Even though SDCSQ offers questions implying the missing items of its counterpart—UWES—here, they are not explicit enough to display in the table.

Table 4. Work Engagement Drivers v.s. Job Strain Components

Work Engagement Drivers	Job Strain Components
Feedback and Communication	
Autonomy	Work autonomy and learning opportunities
Meaningfulness and Participation	
Workload	Inflexibility of working hours
	Long working hours
Workplace and Tools	Physical health risk factors
Learning and Development	Work autonomy and learning opportunities
	Training and learning
Goals and Goal Achievement	Opportunity for career advancement
Strategy, Vision, and Culture	
Relationships with Manager	SDCSQ has questions regarding this
Relationships with Colleagues	SDCSQ has questions regarding this

Source: 1) Eleteive. Employee Engagement. <https://eleteive.com/blog/employee-engagement-index-what-it-is-and-how-to-calculate-it/> Retrieved Nov 12, 2023. 2) OECD (2023). Job Quality. Job Strain Index. <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=82335> Retrieved Nov. 4, 2023.

An internet search shows many solutions offered by private sector companies to assess employee engagement and job strain. Besides, as mentioned in our previous paper, OECD is one of the organizations to prepare an index and to make public. In case done on routine basis medium and big size companies can easily install, apply and calculate their unique employee engagement levels and job strain specific to their own institutes. By combining the results they would obtain, they can also use some other available tools to measure several other things about their human resource. Not only for choosing the most appropriate employees, but also in order to find the optimum ways of treating them through their journey, the companies take into consideration the Work Engagement Drivers and Job Strain Components in such a way that they would improve and enhance their work force. This in turn would increase efficiency, meaning better bottom lines of financial statements.

REFERENCES

- Akyıldız, H., Turunç, Ö., Çalışma Psikolojisi, Alter, 2013, Ankara.
- Amano, H., Fukuda, Y., Baden, M.Y., Kawachi, I. (2020). Is work engagement associated with healthier dietary patterns? A cross-sectional study. *J Occup Health*. 2020;62:e12149 10.1002/1348-9585.12149
- Araslar, A., (2021). İş Yükü İle İş-Yaşam Dengesinin İşten Ayrılma Niyeti Üzerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bilim Dalı, Bursa.
- Ay, M., Yeşil, T. (2021). Muhasebe Meslek Mensuplarının Davranışsal Eğilimleri ve Algılanan Stres Düzeyleri İlişkisinin Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi Sayı: 19, 2021, (7–21).
- Atabay, I. (2016). Muhasebe Meslek Mensuplarında İşkoliklik Düzeyinin Tespitine Yönelik Bir Alan Araştırması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICAFR 16 Özel Sayısı, (729–742). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijmeh/issue/54621/745074>
- Cañavate, G., Meneghel, I., Salanova, M. (2023). The Influence of Psychosocial Factors according to Gender and Age in Hospital Care Workers. *Span J Psychol*. 26:e1. doi: 10.1017/SJP.2023.1. PMID: 36942528.
- Çakıcı, A., Özkan, C. & Akyüz, B. H. (2013). İş Yükü Yoğunluğunun, İş ve Yaşam Doyumuna Etkisi Üzerine Otomotiv İşletmelerinde Bir Araştırma. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (2) , (1–26). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cagsbd/issue/44626/554383>
- Demiral, Y., Ünal, B., Kılıç, B., Soysal, A., Bilgin, C. A., Uçku, R. & Theorell, T. (2007). İş Stresi Ölçeğinin İzmir Konak Belediyesi'nde Çalışan Erkek İşçilerde Geçerlik ve Güvenilirliğinin İncelenmesi. *Toplum Hekimliği Bülteni* 26(1).
- Eletive. Employee Engagement. <https://eletive.com/blog/employee-engagement-index-what-it-is-and-how-to-calculate-it/> Retrieved Nov 12, 2023.
- İlçin, E. (2019). İş Yükü Ve Yönetici Desteğinin Çalışmaya Tutkunluk Üzerindeki Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Kavi, E. (2017). Çalışma Yaşamında Güncel Psikolojik Konular, Edt.: Ersin Kavi, Dora, Yalova.
- OECD (2023). Job Quality. Job Strain Index. <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=82335> Retrieved Nov. 4, 2023.
- Okazaki, E., Nishi, D., Susukida, R., Inoue, A., Shimazu, A. & Tsutsumi, A. (2019 Mar). Association between working hours, work engagement, and work productivity in employees: A cross-sectional study of the Japanese Study of Health, Occupation, and Psychosocial Factors Relates Equity. *J Occupational Health*. 61(2):182–188. doi: 10.1002/1348-9585.12023. Epub 2019 Feb 22. PMID: 30793826; PMCID: PMC6499355.

Lehner, S. B., Jung, J., Stieler-Lorenz, B., Nitzsche, A., Driller, E., Wasem, J. & Pfaff, H. (2013), Psychosocial factors in the information and communication technology sector. *Management Decision*, Vol. 51 No. 9, (1878–1892). <https://doi.org/10.1108/MD-12-2012-0876>

Şenturan, Ş. (2014). Örnek Olaylarla Örgütsel Davranış, Beta.

Turgut, T. (2011). Çalışmaya tutkunluk: iş yükü, esnek çalışma saatleri, yönetici desteği ve iş-aile çatışması ile ilişkileri. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Vol.25, 3-4, (155–179).

Tutar, H. (2011). *Kriz ve Stres Yönetimi*, Seçkin, 3. Baskı. Ankara.

Ünsal, P. (2015). İş Stresi Algısı ve Başaçıkmanda Bireysel Farklılıkların Rolü, Edt.: Aşkın Keser, Gözde Yılmaz, Senay Yürür, *Çalışma Yaşamında Davranış Güncel Yaklaşımlar*, Umuttepe, Kocaeli. 387–422.

SIRADIŞI TEMALI YIYECEK İÇECEK İŞLETMELERİ UNUSUAL THEMED FOOD AND BEVERAGE ESTABLISHMENTS

Doç. Dr. Aliye ÇILAN AKIN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Turizm Fakültesi,
Turizm İşletmeciliği ABD,
ORCID: 0000-0001-8589-7547.

Öğr. Gör. Adnan AKIN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu Meslek Yüksekokulu,
Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Programı,
ORCID: 0000-0003-1274-1538

Özet

Temalı yiyecek içecek işletmesi, önceliğın yemek olmadığı, belirli bir tema düşüncesi ile kurulan ve bu temanın ön plana çıkmasını amaçlayan işletmelerdir. Çalışmanın amacı, sıradışı temalı yiyecek içecek işletmeleri hakkında bilgi vererek, bu işletmelerin yoğunlaştığı destinasyonları belirlemek ve Türkiye’de bu tür işletmelerin kurulması ve sayılarının artması durumunda turizm ve yiyecek içecek sektörü açısından oluşabilecek avantajları ortaya koymaktır. Bu kapsamda literatür taraması yapılarak dünyadaki ve Türkiye’deki sıradışı temalı yiyecek içecek işletme örnekleri incelenerek değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de çok az sayıda temalı yiyecek içecek işletmesinin faaliyet gösterdiği, bu tür işletmelerin artırılmasının ülkeye rekabet avantajı sağlayacağı, farklı hedef kitlelere ulaşmada önem arz ettiği belirtilmiştir. Ayrıca temalı yiyecek içecek işletmesi kurma fikri olan girişimcilere birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Abstract

Themed food and beverage businesses are businesses where the priority is not food, they are established with a certain theme and aim to make this theme come to the fore. The aim of the study is to provide information about unusual themed food and beverage businesses, to determine the destinations where these businesses are concentrated, and to reveal the advantages that may arise for the tourism and food and beverage industry if such businesses are established and their numbers increase in Turkey. In this context, a literature review was conducted and unusual themed food and beverage business examples in the world and in Turkey were examined and evaluated. As a result of the study, it was stated that very few themed food and beverage businesses operate in Turkey, and that increasing such businesses will provide a competitive advantage to the country and is important in reaching different target audiences. Ayrıca temalı yiyecek içecek işletmesi kurma fikri olan girişimcilere birtakım önerilerde bulunulmuştur.

GİRİŞ

Değişen pazar koşulları ve yoğun rekabet ortamında yiyecek içecek işletmeleri değişime, yeniliklere ve farklılıklara uyum sağlamak durumundadır. Yiyecek içecek işletmelerinin pazarda ön plana çıkabilmesi, daha geniş ve farklı hedef kitleleri çekebilmesi yeni bir fikrin, ürünün veya temanın ortaya atılarak sunduğu yeniliğın

tüketici ihtiyacını ne düzeyde gerçekleştirdiği ile bağlantılı olmaktadır (Tazefidan, 2020: 1). Bu kapsamda yiyecek ve içecek işletmeleri sadece yeme içme ihtiyacını karşılamak yerine misafirlerin dikkatini çekebilecek yeni uygulamalara yer vermektedir (Akkuş, 2019). Dekorasyon açısından kendine özgü nitelikleri içinde barındıran temalı yiyecek içecek işletmeleri, dikkat çekici özellikleri ile misafirlerin işletmeyi tercih etmesi açısından önemli bir yere sahiptir (Erol ve Erol, 2021).

Günümüzde yemek deneyimini geliştiren trendler arasında yer alan temalı yiyecek içecek işletmelerinde, tasarım, dekorasyon, müzik, çalışan personel, atmosfer ve yemek unsurları uyumlu şekilde birleştirilmekte ve belirli bir konuya ilişkin bir konsept oluşturulmaktadır (Diah Puspita, 2015: 291). Temalı yiyecek içecek işletmeleri, sundukları menünün yanı sıra farklı ve özgün mimarisiyle de ön plana çıkmaktadır (Weiss, Feinstein ve Dalbor, 2004: 23). Bu durumda temalı yiyecek içecek işletmeleri, eğlenceli ve değişik atmosferleri ile konuklarına farklı deneyimler sunmaktadır (Hsu, Lee ve Li, 2009; Kim ve Moon, 2009: 1449).

Çalışmanın amacı, sıradışı temalı yiyecek içecek işletmeleri hakkında bilgi vererek, bu işletmelerin yoğunlaştığı destinasyonları belirlemek ve Türkiye’de faaliyet gösteren bu işletmelerin artması durumunda turizm ve yiyecek içecek sektörü açısından oluşabilecek avantajları ortaya koymaktır.

TEMALİ YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİ

Yiyecek içecek işletmeciliğinde farklılaşma stratejilerinden biri olarak kabul edilen tema, belirli bir çevreye farklı bir özellik katma süreci olarak görülmektedir (Munoz ve Wood, 2009: 269). Temalı yiyecek içecek işletmeleri oluşturulurken, temanın insanlar tarafından iyi bilinen kültürel değerler üzerine kurulmasına, dekor, müzik, menü, üniforma, mimari vb. unsurlar ile temanın somut hale getirilmesine, işletmenin sadece yemek için tercih edilmediğine dikkat edilmelidir (Beardsworth ve Bryman, 1999: 236).

Hsu, Lee ve Li (2009) temalı restoranların kültürel değer taşıması (müzik, sanat, tarih, film, spor, moda, çizgi film, etnik yapı), somut unsurları/araçları (tablo, oyuncak, müzikal enstrümanlar, sanat eserleri vb.) içermesi, menüde sunulan yiyecek ve içeceklerin ve yemek takımlarının tema ile uyumlu olması, menü kartlarında ve sunumda farklılık olması, coğrafi açıdan ulaşılabilir olması ve yemeklerden ziyade konseptte vurgu yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte kullanılan konsept müşteriye (kullanılan ekipman, ışıklandırma, iç tasarım, üniforma) tutarlı bir şekilde aktarılmalıdır. Seçilen temanın özellikleri mümkün olduğunca işletmeye yansıtılmalıdır. Misafir ile yiyecek içecek işletmesi arasında etkileşim oluşturulmalıdır. İşletmelerin pazardan daha fazla pay alabilmeleri için rakip benzer temalı işletmelerin yakınlarda bulunmamasına dikkat edilmelidir. Temalı restoranlar lokasyon ve birçok kişiye hitap edebilmesi açısından ulaşılabilir olmalıdır (Akar Şahingöz ve Süren, 2020; Beardsworth and Bryman, 1999: 235; Diah Puspita, 2015: 289).

Temalı yiyecek ve içecek işletmeleri, farklılaştırılmış, deneyimlenmemiş hizmet sunumu, yenilikçi yapısı ile rekabette öne geçebilmesi, misafirin ziyaret süresinde artışın sağlanabilmesi gibi avantajlara sahiptir. Ancak büyük miktarda sermaye ve yatırımın gerekliliği, talep belirsizliğinden kaynaklı yüksek risk içermesi, ekipman

ve donanım malzemelerinin tedarikinde oluşan zorluklar, yüksek hizmet ücretlendirmeleri ve bir kere ziyaret eden misafirin temayı deneyimlediği için tekrar ziyaret etmeyi tercih etmemesi gibi dezavantajlarda taşımaktadır (Çekal ve Memiş, 2020).

Temalı yiyecek içecek işletmesi konseptinin başlangıcını oluşturan fikirlerin 1881 yılına Le Chat Noir (The Black Cat) ile uygulanmaya başlandığı görülmektedir. 1885'te Maxime Lisbonne tarafından kurulan Café du Bagne (Cezaevi Cafe), temalı yiyecek içecek işletmelerinin doğmasında önemli rol oynamıştır. Burada, yemek salonunun hapisane konseptinde tasarlandığı ve garsonların, temayı vurgulayan sahte zincirler, kelepçelerle gerçek mahkûm kıyafetleri ile servis yaptığı bir konsept oluşturulmuştur (Çekal ve Memiş, 2020). “La Fonda del Sol”, “Windows on the World” ve “Four Seasons” ın yaratıcısı Joseph H. Baum, tema konusunda bir öncü olarak kabul edilmektedir (Angelo ve Vlademir, 2001: 96; Walker, 2014: 11). Baum’un ilk restoranlarından olan “The Forum of Twelve Caesars”, Roma teması ile hizmet veren bir işletmedir. Temayı hissettirebilmek için çalışanlar togas (Romalıların geleneksel kıyafeti) giymekte, Roma helmetleri şarap soğutucu olarak kullanılmaktadır (Walker, 2014: 44). Temalı yiyecek içecek işletmelerinin 1950’li yılların sonunda II. Dünya Savaşı’ndan sonra daha fazla dikkat çektiği görülmüştür. Bu dönemde insanların gelir ve refah seviyelerindeki artışı fırsat bilen yiyecek- içecek işletmecileri ürün ve hizmet kalitelerini arttırmak için farklı girişimlerde bulunmuşlardır. II. Dünya Savaşı’nda yer alan Amerikan Hava Kuvvetleri pilotlarından David Tallichet tarafından 1967’de Polinezya Adaları ve Yeni İngiltere Balıkçı Köyleri ve Fransız Çiftlikleri temalı restoranlar açılmıştır (Kılınç, 2014:103). Los Angeles Havaalanı’nda açılan “Proud Bird” isimli işletmede misafirlere yemek esnasında kontrol kulesine ait telsiz konuşmaları dinletilmiş ve bu durum tüketicilerde merak uyandırmıştır. Dolayısıyla temalı restoranların en önemli tercih edilme sebeplerinden birinin merak olduğu düşünülmektedir. Nitekim insanların bilinmeyi merak etme, görme ve deneyimle arzunu fırsata çeviren girişimciler farklı konseptlerde temalı yiyecek içecek işletmeleri kurmaya başlamışlardır (Heung, 2002: 20; Kılınç, 2014:103). Özellikle 1971 yılında Hard Rock Cafe’nin İngiltere’de açılmasıyla birlikte temalı restoranların popülerliği ve sayıları giderek artmıştır (Özer, Akbulut ve Çevik, 2015: 3).

Tarihsel süreçte rekabet unsuru da söz konusu temalı yiyecek içecek işletmelerin artmasında önemli rol oynamıştır. Pazarda benzer ürün ve hizmet sunan yiyecek içecek işletmeleri, rekabette avantaj sağlamak, rakiplerinden sıyrılmak, yeni hedef kitlelere ulaşmak amacıyla da tema unsurunu kullanmaktadır (Heung, 2002: 20).

SIRADIŞI TEMALI YIYECEK İÇECEK İŞLETMELERİ

Dünya genelinde insanların yiyecek içecek işletmesi deneyimini sıradanlıktan kurtaran temalar, yaratıcılığın sınırlarını zorlamakta ve gün geçtikçe daha da ilgi çekici sıradışı temalı yiyecek içecek işletmeleri kurulmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların beklenti düzeyi diğer konularda olduğu gibi yiyecek-içecek işletme sektöründe de farklılık göstermektedir. Kişilerin refah seviyesinin yüksek oluşu ve

farklılık arayışından dolayı bu tarz ülkelerde sıradışı temalı yiyecek içecek işletmeleri daha fazla yer almaktadır (Çekal ve Memiş, 2020: 64). Bu kapsamda kurulan sıradışı temalı yiyecek içecek işletmeleri rekabet avantajı sağlamak amacıyla misafirin işletmeye bakış açısını tahmin edilemez kılmakta, başarılı ve kendine özgü faaliyetleri ile dikkat çekici ve hoş bir imaj bırakarak ziyaretin tekrar edilmesine yönelik fayda sağlama amacı gütmektedir (Silvestrova, 2014).

Ishak vd. (2020), “The Cabaret of Nothingness- Hiçliğin Kabaresi” adlı doğaüstü bir temayı vurgulayan 19. yüzyılın sonlarında açılan Montmartre’deki Paris Cafe’nin önemli bir sıradışı temalı yiyecek içecek işletmesi olduğunu belirtmektedir. Günümüzde dünya çapında benzersiz sıradışı temaları temsil eden, eğlenceli, şaşırtıcı ve heyecan verici çok sayıda yiyecek içecek işletmesi bulunmaktadır. Literatüre dayanarak dünya üzerinde yer alan bazı temalı /sıradışı temalı yiyecek içecek işletmelerinden öne çıkanların tema ve konumları tablo 1’de listelenmiştir.

Tablo 1. Temalı/Sıradışı Temalı Yiyecek İçecek İşletmeleri

İşletmenin Adı	Tema	Konum
Safe House	Casus	ABD
The Bubble Room	Retro	ABD
Clifton’s Cafeteria	Nostalji	Los Angeles/ABD
Edison Restaurant	Elektrik/Ampül	Florida/ ABD
Space Aliens Grill Bar	Uzay	ABD
Ellen’s Stardust Dinner	Ünlü Şarkı Söyleyen Garsonlar	New York/ ABD
Kahunaville Restaurant	Ada	Las Vegas /ABD
Heart Attack Grill	Hastane	Las Vegas /ABD
Ninja New York	Ninja	New York/ ABD
Jekyll and Hyde Restaurant	Perili	New York/ ABD
Bubba Gump Shrimp	Forest Gump filmi/ karides	New York/ABD
Rainforest Café	Yağmur ormanı	ABD
Planet Hollywood	Uçak	ABD
Robert Restaurant	Müze	ABD
Magic Restroom Cafe	Tuvalet	ABD
Moongate	Mercan	ABD
The BanQ Restaurant	Dalgadan İlham Alan İç Mekan	Boston/ABD
Kurve Restaurant	Pembe retro	New York/ABD
Chuck E. Cheese’s	Çizgi film karakteri	ABD (zincir işletme)
Rainforest Cafe	Orman	ABD (zincir işletme)
Trader Vic’s	Polinezya/kabile	ABD (zincir işletme)
Hollywood Planet Restaurant	Hollywood filmleri	ABD (zincir işletme)
Maid Cafes	Hizmetçi	Tokyo/ Japonya
Alcatraz	Hapishane	Tokyo/ Japonya
Vampire Cafe	Vampir	Tokyo/ Japonya
Cannibalistic Sushi Restaurant	Yenilebilir vücut (yamyamlık)	Tokyo/ Japonya
Alice In A Labyrinth	Harikalar diyarı	Tokyo/Japonya
Christon Café	Katolik	Tokyo/Japonya
Curry Station Niagara	Tren	Tokyo/Japonya
Okinawa Tree House	Ağaç ev	Japonya
Pub Paradise Restaurant	Spa/ayak sağlığı	Japonya
Primate Restaurant	Maymun restorani	Japonya
Hoto Fudo Noodle Restaurant	Eskimo (igloo) mimari	Japonya
Japan’s Ogori Cafe	Gizemli Yemek	Japonya

Geschmackslabor	Özelleştirilmiş lezzet laboratuvarı	Almanya
Bollesje	Mahkûm	Almanya
Robot-Staffed Restaurant	Robot	Almanya
Waldgeist Restaurant	Jumbo Boy Yiyecek	Almanya
Dan Graham's Cafe Bravo	Cam ve Çelik Mimari	Almanya
The Bedtaste Floating Restaurant	Yatakya yemek/ yüzen yemek	Almanya
Bagger's Restaurant	Otomatik restoran /raylar aracılığıyla yemek servisi	Almanya
The Clinic	Hastane	Singapur
Platform 1094	Sihirbaz	Singapur
Buns and Guns	Savaş/askeri	Lübnan
The Green Dragon	Ejderha	Yeni Zelanda
The Yellow Treehouse	Ağaç ev	Yeni Zelanda
Godabang Cat Café	Kedi	Güney Kore
Korean Boeing 747	Uçak	Güney Kore
Modern Toilet	Tuvalet	Tayvan
A380 In-Flight Kitchen	Uçak	Tayvan
VIP- Zona	Hapishane	Tayvan
D.S Music Restaurant	Medikal	Tayvan
Cabbages & Condoms	Doğum kontrolü	Bangkok/Tayland
The Octospider	Benzersiz mimari	Tayland
The Biker's Café	Bisiklet	Tayland
Coffin Restaurant	Tabut	Ukrayna
Death Themed Restaurant	Ölüm	Ukrayna
Hitler's Cross	Hitler ve Nazi	Hindistan
Graveyard Restaurant	Mezarlık	Hindistan
Toilet Restaurant	Tuvalet	Çin
Mao-Era Red Guards Restaurant	Muhafiz	Çin
World of Warcraft	Savaş gemisi	Çin
Pitch-Black Restaurant	Zifiri Karanlıkta Yemek	Çin
Transformer Restaurant	Transformer	Hong Kong
Dinner in a Ski Lift in Sattel	Alp manzarası eşliğinde gökyüzünde gondollarda yemek	İsviçre
Hr Giger Museum Bar	İskelet	İsviçre
Icebar by Icehotel	Buz	İsviçre
Swiss Restaurant	Anne sütü	İsviçre
Iglo Light Cafe	Işık terapisi	İsveç
New Restaurant	Tropikal orman	İsveç
The Disaster Café	Deprem	İspanya
El Diablo Restaurant	Aktif volkan üstünde yemek	İspanya
Ducati Caffè	Motosiklet	İtalya
Fortezza Medicea Restaurant	Hapishane	İtalya
Dolce & Gabbana's Gold Restaurant	Lüks	Milano/İtalya
East Beach Cafe	Yiyeceklerden Esinlenen Mimari	Birleşik Krallık
Silver Promenade	Sahil tasarımı	Birleşik Krallık
The Hellfire Club	Perili ev	Birleşik Krallık
Hard Rock Cafe	Rock	Birleşik Krallık (zincir işletme)
Rollercoaster Restaurant	Raylar aracılığıyla yemek servisi	Birleşik Krallık (zincir işletme)
Cardboard Café Restaurant	Sürdürülebilir Tasarım	Londra/İngiltere
Inamo Restaurant	İnteraktif Yemek (dokunmatik ekrandan yemek seçimi)	Londra/İngiltere
Hobbit House	Hobbit insanlar	Filipinler
Labassin Waterfall Restaurant	Şelale	Filipinler
Snow Castle of Kemi Restaurant	Buz	Finlandiya

Harald	Viking	Finlandiya (zincir işletme)
Laino Snow Ice Village Restaurant	Buz	Finlandiya
The Snowcastle of Kemi	Buz/kar	Finlandiya
Girls Gone Wild Restaurant	Eğlence	Meksika
Tori-Tori Restaurant	Kafes mimari	Meksika
Butirka	Hapishane	Moskova/Rusya
The White Rabbit Restaurant	Kilise	Moskova/Rusya
Sarnıç Restoran	Tarihi su sarnıcı	İstanbul/Türkiye
Walter's Coffee Roastery	Breaking Bad dizi temalı	İstanbul/Türkiye
Leman Kültür	Karikatür	Türkiye (zincir işletme)
Hospitalist Restaurant	Hastane	Litvanya
Ithaa Undersea Restaurant	Sualtı	Maldivler
Under Restaurant	Sualtı	Norveç
Switch Restaurant	Renk Değiştiren Dekor	Dubai
W-Duck	Ördek	Portekiz
Germain Restaurant	Fütüristik	Paris/Fransa
O'Noir Toronto Restaurant	Karanlık ortamda yemek	Toronto/Kanada
Medieval Times	Orta çağ	Kanada (zincir işletme)
Dinner In The Sky	Gökyüzünde yemek	Zincir
Giraffe Manor Restaurant	Zürafa	Kenya
Phu Nhuan's Cafe Babo	Sürüngen hayvanlar	Vietnam
RedSea Star Restaurant	Deniz	İsrail

Kaynak: Çekal ve Memiş 2020; Heung 2002; Trendhunter, 2023.

Temalı yiyecek içecek işletmeleri belirli bir etnik kökene veya gruba hitap etmeden konsept oluşturmakta ve söz konusu konsept dahilinde konuklarına farklı deneyim sunmaktadır. Tablo 1’de görüldüğü üzere gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların yiyecek-içecek sektöründe farklı tercihler ve beklentiler içerisinde oldukları söylenebilir. Buna göre temalı yiyecek içecek işletmelerinin daha çok gelişmiş ülkelerde (ABD, Japonya, Almaya, Birleşik Krallık, İngiltere) yoğunlaştığı görülmektedir. Bu duruma söz konusu ülkelerin gelir ve refah seviyelerinin daha olumlu olmasının etki ettiği düşünülmektedir.

Yapılan literatür taramasında elde edilen veriler doğrultusunda dünya genelinde yiyecek içecek işletmelerinin bazılarının spor, tarih, karikatür, sinema, dizi film, müzik, nostalji, doğa, orman, hayvan gibi temel temaları bazılarının ise, hapishane, sıradışı mimari, hastane, karanlık, tuvalet, mezarlık, tabut, iskelet, peri/hayalet, deniz altı, anne sütü, doğum kontrolü, savaş gibi sıradışı temaları içerdiği saptanmıştır. Ayrıca ABD kökenli farklı temalı yiyecek içecek işletmelerinin zincir işletme olarak çok sayıda ülkede faaliyet gösterdiği görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Belirlenen tema çerçevesinde özgün bir hizmet sunan yiyecek içecek işletmeleri tüketiciye farklı bir deneyim sunmasından dolayı diğer yiyecek içecek işletmelerinden ayrılmakta ve sıradışı bir imaja sahip olmaktadır. Bazı sıradışı temalı yiyecek içecek işletmeleri tüketicilerin olumsuz tepkilerini alırken, farklı kültüre sahip tüketiciler bu tür işletmeleri daha normal karşılayabilmektedir.

Yapılan literatür taramasında elde edilen veriler doğrultusunda, temalı yiyecek içecek işletmelerinin daha çok gelişmiş ülkelerde (ABD, Japonya, Almaya, Birleşik Krallık, İngiltere) yoğunlaştığı belirlenmiştir. Ayrıca, spor, tarih, karikatür, sinema, dizi film, müzik, nostalji, doğa, orman, hayvan temalı işletmelerin yanında, hapishane,

sıradışı mimari, hastane, karanlık, tuvalet, mezarlık, tabut, iskelet, peri/hayalet, deniz altı, anne sütü, doğum kontrolü, savaş gibi sıradışı temalı yiyecek içecek işletmelerinin bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca ABD kökenli farklı temalı yiyecek içecek işletmelerinin zincir işletme olarak çok sayıda ülkede faaliyet gösterdiği görülmektedir.

Türkiye’de temalı/sıradışı temalı yiyecek içecek işletmelerinin çok sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bunlardan mizansen ve karikatür temasını içeren “Leman Kültür” ulusal ve uluslararası düzeyde zincir işletme olarak hizmet vermektedir. Ancak Türkiye’nin tarih, kültür, sanat, doğa, mimari ve benzeri açılardan çok geniş bir potansiyele sahip olduğu bu kapsamda gelişmiş ülkelerde olduğu gibi birçok farklı/sıradışı temalı yiyecek içecek işletmesinin oluşturulmasına öncülük edebileceği düşünülmektedir.

Türkiye’de bu tür işletmelerin kurulması ve sayılarının artması durumunda, Türkiye’nin turizm ve yiyecek içecek sektörü açısından rekabet avantajı sağlayabileceği, yeni ve farklı hedef kitlelere ulaşabileceği düşünülmektedir. Örneğin, Türkiye’nin önemli turizm destinasyonlarından olan Nevşehir Kapadokya’da gerçekleştirilen balon turizmi kapsamında balonla seyahat esnasında turistlere yiyecek-içecek hizmeti verilecek bir konsept oluşturulabilir. Bolu'nun Mudurnu ilçesinde 750 dönüm araziye 2011 yılında yapımına başlanan şato mimarisine sahip evlerin âtıl konumda olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda çok geniş bir araziye konumlandırılan bu evler “şato evler” veya “masallar ülkesi” temasıyla yiyecek içecek işletmelerine dönüştürülebilir. Çin’de savaş gemisi temasıyla faaliyet gösteren “World of Warcraft” a benzer bir tema olarak Türkiye’nin Akdeniz ve Ege sahillerinde limana konumlandırılan büyük bir deniz aracı “korsan gemisi” temalı bir yiyecek içecek işletmesi olarak hizmet verebilir.

Girişimcilerin yaratıcılığına bağlı olarak çok farklı tema ve konseptte yiyecek içecek işletmesi kurmak mümkündür. Farklılık yaratan işletmeler, sahip oldukları imaj sayesinde hem pazar paylarını ve gelirlerini arttıracak hem de rakiplerine karşı üstünlük sağlayabileceklerdir.

KAYNAKÇA

- Akar Şahingöz, S. & Süren, T. (Ed.). (2020). *Mutfak uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Akkuş, Ç. (2019). Restoran atmosferi algısının sosyal medya paylaşımlarına etkisi: bir temalı restoran örneği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 628-642.
- Angelo, R. M. & Vlademir, A. N. (2001). *Hospitality today: an introduction*. East Lansing: AH&MA Educational Institute Publication.
- Beardsworth, A. & Bryman, A. (1999). Late modernity and the dynamics of quasification: the case of the themed restaurant. *The Sociological Review*, 47(2), 228-257.
- Çekal, N. & Memiş, B. (2020). Gastronomi ve mutfak sanatları bölümü öğrencilerinin temalı restoranlara ilişkin tutum ve davranışları. *Aydın Gastronomy*, 4(2), 63-72.
- Diah Puspita, O. (2015). Physical evidence of small theme restaurant in Indonesia: a case study of ramen house. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 169(2015), 289-295.

- Erol, E. & Erol, N. (2021). *Temalı Restoranlar*, in Demirci, B. & Solunoğlu, A. (Eds.). *Turizm Araştırma Temaları* (ss.133-141), İstanbul: Çizgi Kitabevi.
- Heung, V.C.S. (2002). American theme restaurants: a study of consumer's perceptions of the important attributes in restaurant selection. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 7(1), 19-28.
- Hsu, H.L., Lee, S.H. & Li, Y.H. (2009). A Cognitive analysis of customer preferences regarding themed restaurants in Taiwan. *Journal of Global Business Management*, 5(1).
- Ishak, F.A.C., Zainun, N.A.A, Karim, M.S., Ungku Zainal Abidin, U.F., and Mohamad, S.F. (2020). The multifaceted of themed restaurant: exploring the unique and vulnerable elements in staging authentic dining experience. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(3), 855–868.
- Kılınc, O. (2014). Temalı Restoranlar ve Barlar. Osman N. Özdoğan (Ed.), *Yiyecek İçecek Endüstrisinde Trendler Kavramlar, Yaklaşımlar, Başarı Hikayeleri* içinde (89-110). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kim, W.G. & Moon, Y.J. (2009). Customers' cognitive, emotional and actionable response to the servicescape: a test of the moderating effect of the restaurant type. *International Journal of Hospitality Management*, 28, 144-156.
- Özer, Ç., Akbulut, M.B. & Çevik, A. (2015). *Temalı restoranlar, uluslararası örnekler ve Türkiye'de uygulanabilirliği*. Avrasya Turizm Kongresi. 28-30 Mayıs 2015, Konya.
- Silvestrova, V. (2014). *Event plan for the Italian restaurant Trattoria Limone: degree programme in restaurant entrepreneurship*, Bachelor's Thesis, Laurea University of Applied Sciences, Finlandia. (<https://www.theseus.fi/handle/10024/136255> Erişim: 05.11.2023)
- Tazefidan, E. (2020). *Yiyecek içecek işletmelerinde uygulanan yenilikçi etkinliklerinin tüketici tercihleri üzerindeki etkisi: İzmir ili örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Trendhunter (2023). <https://www.trendhunter.com/slideshow/unique-theme-restaurants> (Erişim: 02.11.2023).
- Walker, J.R. (2014). *The restaurant from concept to operations*. New Jersey: John Wiley&Sons.
- Weiss, R., Feinstein, A.H. & Dalbor, M. (2004). Customer satisfaction of theme restaurant attributes and their influence on return intent. *Journal of Foodservice Business Reserach*, 7(1), 23-41.

UKRAYNA-RUSYA SAVAŞININ TÜRKİYE'YE AKARYAKIT TAŞIMA SÜRECİNE ETKİSİ

İsmail MURSÜL

Tekirdağ NKÜ, SBE, İşletme Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi,

ORCID: 0000-0003-3107-1656

Prof. Dr. Murat Selim SELVİ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü

ORCID: 0000-0002-9114-3183

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Ukrayna Rusya savaşının Türkiye'ye akaryakıt taşıma güzergahlarının ne yönde değiştiğini belirleyerek olası faydalarını ve zararlarını keşfetmektir. Böylece bu savaşın sürmesi durumunda Türkiye'deki yerli ve yabancı akaryakıt şirket iştirakçileri açısından ne tür fırsat ve tehditlerin ortaya çıkabileceğine dair önemli bulgulara erişilebilecektir. Bu araştırma keşifsel özellik taşımakta ve tarama modeline uygunluk göstermektedir. Araştırmada ikincil verilerin yanında mülakat ve gözleme dayalı bulgular değerlendirilmiştir. Dolayısıyla elde edilen bulgular genelde nitel karakterlidir. Bu çalışmada halen varlığı devam eden Ukrayna-Rusya savaşının Türkiye'ye olan akaryakıt sevkiyatına etkisi incelendiği için varlığını sürdüren olgular söz konusudur. Dolayısıyla araştırma bu yönüyle betimsel özellik de göstermektedir. Katılımcıların kullandığı bazı cümleler analiz birimi olarak kullanılmış ve dolayısıyla söylem analizi de söz konusu olmuştur. Araştırmanın evreni Türkiye'de akaryakıt sektöründe faaliyet gösteren, ithalatı gözlemleyen pozisyonlarda tecrübeli ve halihazırda bu pozisyonlarda çalışan profesyonellerdir. Amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilen ve oldukça tecrübeli olduğu değerlendirilen sadece üç sektör temsilcisi örnekleme grubunu oluşturmuştur. Araştırma sonucundaki bulgulara göre Ukrayna Rusya savaşının Türkiye'ye yönelik akaryakıt taşıma sürecine olumlu etki yaptığı anlaşılmaktadır. Bu savaşla birlikte Türkiye'de faaliyet gösteren akaryakıt şirketlerinin Rusya'dan daha ucuz akaryakıt ithal ederek karlılıklarını artırabileceği anlaşılmaktadır. Yabancı sermayenin daha fazla Türkiye'yi tercih edebileceği düşünülmektedir. Yaptırıma katılan Türkiye'deki batılı akaryakıt şirketlerinin Rusya yerine yeni tedarikçiler bulmak zorunda kalacağı, bu durumun kendileri için akaryakıtın geliş güzergahının uzamasına ve navlun maliyetlerinin artmasına sebep olacağına ilişkin önemli bulgulara ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Petrol, akaryakıt ithalatı, fiyat, pazar, mülakat.

THE EFFECT OF UKRAINE-RUSSIA WAR ON FUEL TRANSPORTATION PROCESS TO TURKEY

ABSTRACT

The aim of this study is to determine how the transportation routes of fuel to Turkey have changed as a result of the Ukraine-Russia war and explore the potential benefits and drawbacks. As a result, important findings can be obtained regarding the opportunities and threats for domestic and foreign fuel company stakeholders in Turkey

in the event of the continuation of this war. This research has an exploratory nature and is in line with a scanning model. In addition to secondary data, the research evaluates findings based on interviews and observations. Therefore, the obtained findings are generally qualitative in nature. Since the study examines the impact of the ongoing Ukraine-Russia war on fuel shipments to Turkey, it deals with existing phenomena. Thus, the research also exhibits descriptive characteristics in this aspect. Some expressions used by the participants were employed as units of analysis, leading to discourse analysis. The population of the research consists of professionals who are experienced in positions related to the observation of fuel imports within the fuel sector in Turkey and currently work in these positions. According to the purposive sampling method, only three sector representatives, considered highly experienced, were included in the sample group. According to the findings of the research, it is understood that the Ukraine-Russia war has a positive impact on the fuel transportation process to Turkey. With this war, it is evident that fuel companies operating in Turkey can increase their profitability by importing cheaper fuel from Russia. It is also believed that foreign capital may prefer Turkey more. Significant findings suggest that Western fuel companies participating in sanctions in Turkey will have to find new suppliers instead of Russia, leading to an extension of the fuel supply route and an increase in freight costs for them.

Key words: Oil (petrol), fuel import, price, market, interview.

1. GİRİŞ

Türkiye akaryakıt ürünleri açısından yerli üretimin yanında ithalat da yapan bir ülkedir. Bu ithalat son yıllarda çoğunlukla Rusya'dan yapılmaktadır. Ukrayna Rusya savaşı başladıktan sonra bu ithalatın ne derece etkilendiği bu araştırmanın ana sorunsalını oluşturmaktadır. Savaşın başlamasından itibaren Batılı devletlerce Rusya'ya yönelik ekonomik yaptırımlar sebebiyle Türkiye akaryakıt sektöründe faaliyet gösteren batı sermayeli şirketler de Rusya'dan yaptığı ithalatı kesmiştir. Batılı sermayesi olmayan veya bu yaptırımlara katılmayan şirketler ise Rusya'daki akaryakıt arzının artışıyla ithalatlarını daha çok Rusya'ya kaydırmıştır. Rusya ve Ukrayna arasındaki savaşın Türkiye'ye doğru olan akaryakıt akışını nasıl etkilediğine ilişkin önemli bulgulara ulaşmak istenmesi, daha güncel bilgiye ihtiyaç duyulması böylesi bir çalışmanın yapılmasında etkili olmuştur. Bu çerçevede akaryakıt taşıma sürecindeki değişikliğin nasıl gerçekleştiğini ve bu değişikliklerin etkilerinin nasıl olduğunu anlamak sektör temsilcileri, karar vericileri, akademisyenler, politika koyucuları, yatırımcılar için önem arz etmektedir. Bu sebeple bu çalışmada akaryakıt taşıma sürecindeki değişiklikler olarak taşıma güzergahları, yeni pazarlar, Rusya pazarındaki fiyat değişiklikleri ve şirket politikaları ile sürecin geleceğine ilişkin ipuçları aranmaktadır. Çalışma genel olarak EPDK verileriyle sınırlandırılmıştır ve bu verilerdeki eskiye göre yeni değerlerin büyük ölçüde Rusya Ukrayna savaşından kaynaklandığı varsayılmıştır. Çünkü eski ve yeni verilerin elde edilmesi arasında geçen süredeki en büyük değişkenlik bu savaşın başlamasıdır ve başka bu denli etkiye sebep olabilecek bir gelişmenin yaşanmamasıdır.

Rusya Ukrayna savaşı başladıktan sonra özellikle ulusal medyada savaşın petrol ve akaryakıt sürecine etkisiyle ilgili birçok haber yapılmıştır. Savaşa rağmen en çok ithalatın hala Rusya'dan yapıldığına dair haberler (Bloomberg HT, 2023; Euronews, 2022; İklim Haber, 2023; Patronlar Dünyası, 2023) çokça basında yer bulmaktadır. Bunların yanı sıra bu savaş sebebiyle petrol ticaret rotalarının değiştiği (Kaya, 2023), Rusya'nın Türkiye'ye ucuza petrol sattığı (Yenişafak, 2023) haberleri de yapılmıştır. Savaş öncesi Kapadokya Üniversitesi'nde Türkiye-Rusya İlişkilerinde Enerji Çalıştayı Düzenlenmiştir. Bu çalıştayda Türkiye ile Rusya arasındaki enerji işbirliği ve etkileri (Gaffarlı, 2019; Kemaloğlu, 2019; Kolesnikov, 2019; Sakal, 2019; Sosnov, 2019) ile Ortadoğu ve Türkiye'deki enerji nakil hatları (Sakal, 2019; Sosnov, 2019) incelenmiştir. Ukrayna Rusya savaşının Türk ticaretine ve ekonomisine olan etkiler (Erol ve Alver, 2022; Sezgin, 2022) de incelenmiştir. Esas olarak bu savaşın Türkiye Petrol piyasasına olan etkisi (Okumuş, 2023) ile ilgili de literatürde çalışmalar bulunmaktadır.

Bu çalışmada doküman analizi (ikincil veri analizi) yapılarak Enerji Düzenleme ve Denetleme Kurumu (EPDK)'nın savaş öncesi ve sonrası petrol piyasası raporları karşılaştırılarak Rusya'dan yapılan akaryakıt ithalatının durumu incelenmiştir. Yine sektör profesyonelleriyle yapılan mülakatlarda savaş sonrası akaryakıt taşıma sürecindeki değişim ve bunun sektöre etkilerine ilişkin ipuçları aranmıştır. Ukrayna Rusya savaşının Türkiye akaryakıt ithalat rotalarını şirketler bazında değiştirmiştir. Batı sermayeli şirketler de Rusya'dan yaptıkları ithalatlarını azaltarak daha çok Akdeniz ülkelerindeki rafinerilerden sağlamaya başlamıştır. Ancak yerli ve batılı ülkelerin yaptırımlarını önemsemeyen şirketlerin Rusya'dan ithalatları artarken diğer ülkelerden yapılan ithalatları azalmıştır. Toplamda ise Türkiye'de faaliyet gösteren ikinci türden şirketlerin çokluğuyla Rusya'dan yapılan ithalatların arttığı görülmektedir. Hatta eskiden olduğu gibi sadece Karadeniz kıyılarında bulunan limanlardan ithalat yapılmamakta, yolu çok daha uzun ve navlun maliyetleri çok daha fazla olmasına rağmen Rusya'nın Baltık kıyılarındaki limanlardan da ithalat yapılmaktadır. Bu da akaryakıt taşıma sürelerini arttırmakta ve çevreye verilen zararı da çoğaltmaktadır.

2. LİTERATÜR

Rusya savaş öncesinde Avrupa'nın en büyük petrol ithalatçısı konumundaydı. Baltık kıyılarında bulunan başta Primorsk limanı olmak üzere tüm Avrupa'ya tankerlerle deniz yolu vasıtasıyla hem ham petrol hem akaryakıt ürünleri ihraç etmekteydi. Karadeniz'de bulunan diğer Limanlardan (Novroski, Tuapse vb.) da Akdeniz'e ve Karadeniz'e kıyısı bulunan Avrupa ülkelerine akaryakıt ve ham petrol ihraç etmekteydi. Savaş sonrasında AB'nin Rusya'ya yaptırım uygulamaya başladı. Bu yaptırımlar Rusya'nın önemli bir ihracat kalemi olan petrol ve akaryakıt sektöründe de kendini göstermiştir (Okumuş, 2023). Savaş öncesinde özellikle Rusya'nın Karadeniz kıyılarında bulunan rafinerilerinden çokça ithalat yapan Türkiye'de faaliyet gösteren çok uluslu akaryakıt şirketlerinin akaryakıt taşıma rotalarında değişiklik görülmeye başlanmıştır. Batı merkezli çok uluslu

akaryakıt şirketleri merkezi yönetimlerinin kararları doğrultusunda Rusya'dan ithalatı keserken yerli ve diğer bölgeler merkezli akaryakıt şirketleri ise Rusya'da bu durumdan kaynaklanan arz fazlalığının getirdiği fiyat düşüşünden faydalanarak daha fazla ithalata başlamıştır (Bloomberg HT, 2023). Hatta savaş öncesi Rusya'dan yapılan ithalatın neredeyse tamamı Karadeniz kıyılarındaki limanlardan yapılırken savaş sonrasında ülkenin Baltık kıyılarındaki limanlardan da ithalata başlanmıştır.

Rusya'dan yapılan ithalatın yerini ABD, Latin Amerika, Suudi Arabistan, Nijerya ve Batı Afrika doldurmaya çalışıyor. Rusya da bu kaybettiği pazarı Türkiye, Hindistan ve Çin gibi ülkelerle kapatmaya çalışmaktadır. Böylece dünya geneli petrol ticaretinin yolu ortalama 5-6 günden 30-35 güne çıkmıştır (Kaya, 2023). Bu yolun uzaması petrolün navlun fiyatlarını arttırmaktadır. Bu da genel olarak akaryakıtın maliyetlerini ve dolayısıyla akaryakıtın fiyatını arttırmaktadır (Meng ve Yu, 2023). Akaryakıt fiyatlarındaki artış aynı zamanda enerji ve tedarik zinciri maliyetlerini de arttırdığından genel olarak diğer tüm ürünlerin fiyatlarını da arttırmaktadır ve beklenmedik bir enflasyona da sebep olmaktadır (Özkaya, 2000). Avrupa ülkelerinin çoğunluğu petrol ithal eden ülkeler olduğu için bu durumdan olumsuz bir şekilde etkilenmiştir (Martínez-García vd, 2023). Batı dünyasındaki bu etkiyi azaltmak amacıyla ABD petrol arzında bir atışa gitmiştir. Ancak buna rağmen Avrupa'daki akaryakıt fiyatlarında bir azalma gerçekleşmemiştir (Razek vd. 2023).

Ukrayna Rusya savaşının Türkiye piyasalarına etkisi daha olumlu olmuştur. Avrupa'nın almadığı ürünler için yeni pazar arayan Rusya gözünü zaten halihazırda iyi bir müşterisi olan Türkiye'ye dikmiştir. Karadeniz'den ortalama 4 gün süren (Kaya, 2023) deniz yolculuğu Rusya'nın Türkiye'deki pazar payını artırması için makul bir müşteri olmuştur (İklim Haber, 2023). Bunu sağlayabilmek için de dünya geneline sattığı fiyattan daha uygun bir fiyata satarak işe başlamıştır (Yenişafak, 2023). Hatta bu durum mecliste muhalefetin gündemine dahi gelerek kamuoyunda geniş yankı bulmuştur (Kaya, 2023). Türkiye'de faaliyet gösteren şirketlerin Rusya'dan akaryakıtı yaklaşık olarak piyasa fiyatının %30 altında aldığı ve bu yüzden çok büyük karlar elde ettiği görülmektedir. bu da Türkiye'nin önemli ölçüde dışa bağımlı olduğu bir sektörde dış ticaret açığının da daha az olmasına sebep olmaktadır (Okumuş, 2023).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma türü ve deseni: Bu araştırma keşifsel türde olup, tarama modeli özelliğindedir. Çünkü bu araştırmada ayrıntılı olarak kaynak taraması yapılmakta ve konunun uzmanlarıyla konuşulmaktadır. Böylece araştırmacılar için Ukrayna-Rusya arasındaki savaşın Türkiye'ye doğru olan akaryakıt akışının nasıl etkilendiğine dair yeni anlayışlar geliştirmek mümkün olmaktadır (bkz. Coşkun vd, 2015:71). Tarama araştırmalarında incelenen durumu olduğu şekliyle tanımlamak ve açıklamak önemlidir (Bell, 2005). Durum çalışması deseninde veri toplama sürecinde dokümanlar, arşiv kayıtları, görüşmeler, katılımcı gözlem kullanılmaktadır (Subaşı ve Okumuş, 2017). Bu çalışmada halen varlığı devam eden Ukrayna-Rusya savaşının

Türkiye'ye olan akaryakıt sevkiyatına etkisi incelendiği için varlığını sürdüren olgular söz konusudur. Dolayısıyla araştırma bu yönüyle betimsel özellik de göstermektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2013).

3.2. Veri toplama: Tarama araştırmalarında veri toplamada anketten başka görüşme ve gözlemlerden de yararlanılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2009). Bu araştırmada ikincil veriler (kitap, makale, gazete, internet sitesi, günlük, resmi yayın ve istatistikler, arşiv kayıtları, raporlar, film, fotoğraflar, TV programları, videokasetler, CD vb. sıklıkla kullanılmıştır (Yüksel ve Yüksel 2004; Baş ve Akturan, 2013; Turan ve Özen, 2013). Konuyla alakalı akademik çalışmalar yanında özellikle EPDK raporlarından elde edilmiştir. İkincil kaynaklar üzerinde döküman incelemesi yapılmış, böylece zaman ve para tasarrufu da sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Birincil veriler genelde yarı-yapılandırılmış mülakatlarla elde edilmiştir. Toplamda en az 10 yıllık tecrübeye sahip üç kişi ile yapılan her bir görüşme ortalama 45. dk. sürmüştür. Block ve Erskine (2012) kişisel görüşmelerin ortalama 50 dakika sürdüğünü belirtmektedirler. 23-29 Ekim 2023 tarihleri arasında yüz yüze gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakat tekniğine uygun olarak dört adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Diğer taraftan bu araştırmanın bizzat birinci yazarının aynı sektörde uzun yıllar tedarik zinciri sürecinde görev alması, endüstriyi yakından takip etmesi ve tanınması nedeniyle katılımcı gözlemlerde bulunma fırsatı doğmuştur. Dolayısıyla mülakattan elde edilen bulgulara kişisel deneyim ve gözlem bulguları da dahil edilmiştir.

3.3. Veri analizi: Bu çalışmada öncelikle mevcut kaynaklar açıklanmış ve yorumlanmıştır. En yaygın keşifsel araştırma yöntemi mevcut bilgileri açıklamaktır. İkincil veri analizi keşifsel araştırmanın uygulanmasında sıkça kullanılan bir yöntemdir (Burns ve Bush, 2015). Mülakat sürecinde elle tutulan notlar ise iki kere gözden geçirilmiştir. Katılımcıların kullandığı kelimeler, ifadeler ve cümleler analiz birimi olarak kullanılmıştır (Frankel ve Walen 2009). Mülakat ve gözleme dayalı bulgular üzerinde gerekli kısaltma ve sadeleştirme çalışmaları yapılmış ve olduğu gibi betimlenmiştir. Katılımcıların önemli görülen bazı cümleleri doğrudan aktarılmıştır (bkz. Seidman, 2006: 125). Dolayısıyla söylem analizi yapmak da mümkün olmuştur (Baş ve Akturan, 2008; Aziz, 2014; Sönmez ve Alacapınar, 2013).

3.4. Evren ve Örneklem: Araştırmanın evreni Türkiye'de akaryakıt sektöründe faaliyet gösteren, ithalatı gözlemleyen pozisyonlarda tecrübeli ve halihazırda bu pozisyonlarda çalışan profesyonellerdir. Keşifsel araştırmada çoğunlukla küçük ve temsil gücü olmayan örnekler kullanılır (Burns ve Bush, 2015). Coyne (1997) ile Neuman ve Robson (2014) nitel verilerin sağlanmasında geniş örneklemlere ihtiyaç duyulmadığını, ayrıntılı ve zengin içerik sağlayıcı örneklemlerin yeterli görüldüğünü belirtmektedirler. Strauss ve Corbin (2014) ise bu görüşü destekleyici şekilde nitel çalışmalarda çok az sayıda belirlenen amaçlı örneklemlerin kullanıldığına işaret etmektedir. Bu çalışma kapsamında en az 10 yıl tecrübeli olan üç sektör temsilcisi örneklem olarak ele alınmıştır. Sektör temsilcilerin isteği üzerine katılımcıların firma ve isimleri bu çalışmada gizli tutulmuştur.

3.5. Geçerlilik ve Güvenilirlik: Bu çalışmada özellikle birinci yazarın ve mülakata katılan kişilerin en az 10 yıllık akaryakıt şirketlerinde ithalat ve işletme tecrübesine sahip olması, verilerin elde edilmesinde ve yorumlanmasında etkili olmuştur. Diğer taraftan elde edilen veriler en az üç kere elden geçirilerek gereksiz jargonlardan ve anlam karışıklığına neden olacak ifade ve deyimler atılmış ve sadeleştirilmiştir. Mülakat sorularına alınan cevaplar katılımcıların tekrar onayına sunulmuş ve teyitleri alınmıştır. Özellikle EPDK'dan alınan verilerin doğru ve yansız olduğu varsayılmış, söz konusu alınan rakamlar toride belirtilen hususları destekleyici nitelikte olduğu görülmüştür. Katılımcıların bazı cümleleri doğrudan aktarılmıştır.

4. BULGULAR

Türkiye'de petrol piyasasında EPDK tarafından istatistiği tutulan ürünlerin cinsleri ham petrol, motorin türleri, fuel oil türleri, havacılık yakıtları, denizcilik yakıtları ve diğer ürünler olarak ayrılmaktadır. Bu ürünlerin ithalat istatistikleri EPDK tarafından yıllık ve aylık olarak sektör raporları şeklinde yayınlanmaktadır. Savaş öncesi ithalat istatistikleri ile savaş sonrası ithalat istatistikleri yıllık bazda karşılaştırıldığında ortaya savaş sonrası olarak sadece 2022 yılı sektör raporu çıkmaktadır (EPDK, 2023). Bu çalışmada savaş öncesi olarak da yakın dönemle karşılaştırma 2020 ve 2021 yılı sektör raporları kullanılmıştır (EPDK, 2021, 2022).

İstatistiklerde öncelikle savaş öncesi ve savaş sonrası ithalat yapılan ülke sayıları ve ülkeler açısından bakılırsa 2020 yılında 35 farklı ülkeden, 2021 yılında 33 farklı ülkeden ve 2022 yılında ise 40 farklı ülkeden Türkiye'ye akaryakıt ithalatı yapılmıştır. 2022 yılında ithalat yapılan ülke sayısının artmasının yanı sıra Gabon, Gana, Nijer, Angola gibi daha önceki yıllarda görülmeyen Kuzey harici Afrika kıtası ülkelerinden kayda değer bir ithalat artışı gerçekleştiği görülmektedir. Yine daha önce görülmeyen bir ülke olarak Kolombiya'dan da ithalat yapıldığı görülmektedir. İthalat miktarındaki paylarına bakıldığında ise savaş öncesi 2020 ve 2021 yıllarında ilk 3 ülke Irak, Rusya ve Kazakistan yer alırken yüzdeler oranları da sırasıyla 2020 yılında %29,09, %21,18 ve %8,23; 2021 yılında ise %29,94, %24,20 ve %10,19'dur. Savaş sonrası ise 2022 yılında ilk üç ülke değişmediği halde sıralama değişmiştir ve Rusya, Irak ve Kazakistan olmuştur. İthalat payları ise sırasıyla %40,75, %26,39 ve %9 olmuştur. Buradan da görüleceği üzere Rusya'dan yapılan ithalat payı savaş sonrası önemli ölçüde artmıştır. Miktar olarak bakıldığında ise Rusya'dan yapılan ithalat 2020 yılında 8.579.386 ton, 2021 yılında 10.732.388 ton ve 2023 yılında ise 19.324.443 tondur. Bu rakamlardan da görüleceği üzere Rusya'dan yapılan petrol ürünleri ithalatı savaş öncesine göre neredeyse 2 kat artmıştır. Irak ve Kazakistan'dan ithal edilen petrol miktarları 3 yıl boyunca benzer olmuştur.

Mülakat bulgularına göre Rusya-Ukrayna savaşının ardından Rusya'ya batılı ülkelere uygulanan yaptırımların sonucunda Avrupa'ya yaptığı ihracatın azalmasıyla arz fazlalığının olduğu anlaşılmaktadır. Bir katılımcının *"bu arz fazlalığı öngörülen yaptırım uygulamalarına katılmayan ülkeler için yeni fırsatlar doğurmuştur. Rusya*

arz fazlalığını yaptırım uygulamayan ülkelere kaydırmak için hemen harekete geçmiştir” şeklindeki ifadesi dikkat çekmiştir. Başka bir katılımcı ise *“zaten arz fazlalığı sebebiyle Rus petrol ürünlerinin fiyatları uluslararası petrol borsası fiyatlarının altına düşmüştür. Rusya da yaptırıma katılmayan ülkelere ayrıca iskontolar da uygulamıştır”* şeklinde cümleler kullanmıştır. Özellikle Türkiye’nin hem politik olarak Rusya ile iyi ilişkileri olan bir müttefik devlet olması hem de coğrafi olarak Rus petrol ürünlerine erişiminin daha kolay olması Rusya’nın Türkiye’yi petrol ihracı için gözüne kestirmesine sebep olduğuna ilişkin yorumlar gelmiştir. Başka bir katılımcı ise savaş öncesinde Rusya’dan Türkiye’ye yapılan petrol ürünleri ihracatı Rusya’nın Karadeniz kıyılarında bulunan rafinerilerden yapıldığını, özellikle Türkiye’nin Karadeniz ve Marmara denizi kıyısındaki akaryakıt terminallerine önceden de Rusya’dan çokça ithalat yapıldığını belirtmiştir. Ancak savaş sonrasında bu limanların dışındaki Ege denizi ve Akdeniz kıyılarındaki terminallere ve rafinerilere de savaş öncesine göre daha fazla Rus petrol ürünleri ithalatının yapılmaya başlandığını belirtmek yararlı olacaktır.

Derinlemesine yapılan ve ek sonda sorularının da yardımıyla elde edilen bulgular arasında şu hususlar da dikkat çekici bulunmuştur: Ukrayna Rusya savaşından önce Rusya’nın Baltık denizi kıyılarındaki rafineri ve limanlardan piyasaya sürülen petrol ürünleri için Avrupa Birliği ülkeleri ana pazar olarak görülmekteydi. Ancak savaş sonrası bu ülkeler Rusya’ya karşı petrol ürünleri ithalatı konusunda yaptırım uygulamaya başlayınca buradan piyasaya sürülen petrol ürünleri için yeni pazar arayışları başlamıştır. Coğrafi olarak bakıldığında Avrupa limanlarına yakın olan bu limanlardan yaptırım uygulamayan ülkelere yapılacak olan taşımalar ciddi bir mesafe kat etmek durumunda olmaktadır. Dolayısıyla burada Karadeniz kıyılarına göre petrol ürünlerinde daha çok arz fazlalığı oluşmaktadır. Sektör profesyonellerinin aktardığına göre Ukrayna-Rusya savaşı öncesinde Rusya’nın Baltık kıyılarından yapılan ithalata rastlamadıkları ancak savaş başladıktan sonra ve özellikle petrol yaptırımlarından sonra buradaki limanlardan çok sayıda ithalat gerçekleştiği görülmektedir. Bu da taşıma maliyetlerini arttırmasına rağmen bu kadar uzaktan ürün ithalatının gerçekleşmesinin fiyatların bu maliyet artışını tolere edebilecek seviyelerde düşük olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de faaliyet gösteren batı sermayeli bazı şirketler Türkiye’nin yaptırımlara katılmamasına rağmen şirketlerinin global merkezleri bu yaptırımlara katıldığı için Rus menşeli ürünleri ithal etmemektedirler. Bu durumda bu şirketler savaş öncesi Rusya’dan alınan akaryakıt yerine yeni tedarikçiler bulmak zorunda kalmışlardır. Dünya genelinde Rusya’ya uygulanan yaptırımlar sebebiyle diğer petrol veya akaryakıt üreten ülkelerin ürünlerine olan talebi arttırmıştır. Böylece bu ülkelerin ürünlerinin fiyatlarında artışlar da görülmüştür. Bu yüzden Rusya’dan ithalat yapmayan bu şirketlerin Rusya’dan ithalat yapan şirketlere göre kar marjlarının düştüğü ve rekabette geri düştükleri anlaşılmaktadır.

5. SONUÇ

Batılı devletlerin Rusya'ya yönelik ekonomik yaptırımların en önemlilerinden bir tanesi Rusya'nın en büyük gelir kalemlerinden biri olan petrol ihracatının kısıtlanmasıdır. Bu sayede Rusya'nın ekonomik açıdan sıkıntı çekerek askeri operasyonlarda zayıflaması hedeflenmiştir. Ancak batı dünyasının ortaya koyduğu bu yaptırımlar dünyanın kalanı tarafından kabul görmediği anlaşılmaktadır. Rusya'nın ihracat yaptığı AB ülkelerinin yerine yeni pazarlar bulması gerekmiş; böylece yönünü Hindistan ve Çin gibi ülkelere çevirmiştir. Bunun yanı sıra coğrafi olarak da yakın olan ve siyasi olarak müttefik kabul ettiği Türkiye de iyi bir alternatif olmuştur. Zaten savaş öncesi de Türkiye Rusya'dan yüksek oranda petrol ithal etmekteydi. EPDK verileri analiz edildiğinde savaş sonrasında Rusya Türkiye'ye olan petrol ihracatını yaklaşık olarak iki kat arttırmıştır. Türkiye savaş öncesinde en fazla Irak'tan petrol ithal ederken savaş sonrasında Rusya öne çıkmış ve Irak'ı büyük bir farkla geride bırakmıştır.

Ukrayna-Rusya savaşı Türkiye'ye yapılan akaryakıt taşımacılık sürecini genel anlamda olumlu olarak etkilemiştir. Türkiye'de faaliyet gösteren şirketler Rus petrolünü uluslararası borsa fiyatlarından daha ucuza almaya başlamışlardır. Bu da Rus petrolü ithal eden şirketlerin etmeyen şirketlere göre daha fazla kar etmelerine sebep olarak rekabette avantaj sağlamıştır. Yaptırımlara katılan batı sermayeli şirketlerin Türkiye'de faaliyet gösteren iştirakleri savaş öncesinde Rusya'dan ithal ettiği akaryakıtın yerine yeni tedarikçiler bulmak zorunda kalmıştır. Bu da Rusya'dan kısa bir güzergahla gelen akaryakıtın geliş güzergahının uzamasına ve navlun maliyetlerinin artmasına sebep olmuştur. Bunun dışında daha önce görülmeyen Rusya'nın Baltık denizi kıyılarındaki üreticilerden yapılan ithalat önemli bir seviyeye ulaşmıştır. Buradaki navlun maliyetinin çok olmasına rağmen tercih edilmesi oradan ithal edilen ürünlerin fiyatlarının çok rekabetçi olduğunu göstermektedir. Savaş sonrası yaptırımlar sebebiyle uluslararası sigorta şirketlerinin Rus menşeli ürünleri sigortalamak istememesi sebebiyle Rus akaryakıtı ithal eden şirketlerin risklerini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu riski bertaraf etmek isteyen şirketler de Rusya'dan ithalatta teslim şeklini CIF yerine DAP olarak tercih etmeye başlamışlardır.

Genel olarak Ukrayna Rusya savaşının Türkiye akaryakıt taşıma sürecine etkisine bakıldığında bazı küçük dezavantajları olsa bile genel anlamda olumlu olduğu görülmektedir. Savaşın devam etmesi veya devam etmese bile Rusya'ya olan ekonomik yaptırımların sürmesi Türkiye'nin daha ucuza akaryakıt ithal etmesini sağlayacaktır. Bu da Türkiye'de faaliyet gösteren akaryakıt şirketlerinin karlılığını arttıracaktır. Bu durum bu sektördeki yabancı sermayenin daha fazla Türkiye'yi tercih etmesine sebep olacaktır. Tam tersine yaptırımları uygulayan şirketlerin ise uzun vadede diğer şirketlere karşı rekabet dezavantajı doğurmasına ve belki de Türkiye pazarına olan yatırımları azaltmasına sebep olacaktır. Bundan sonrasında bu savaşın Türkiye'ye akaryakıt taşıma sürecine etkisinin yanı sıra Türkiye'den yapılan ihracatlara etkisi de araştırılabilir. Benzer bir

çalışma gıda, tarım ürünleri gibi farklı sektörler için de yapılabilir. Yine Ukrayna Rusya savaşının Rusya'dan dünya geneline akaryakıt taşıma sürecine olan etkisi de geniş bir biçimde araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Aziz, A. (2014). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri, 9. Baskı, Ankara, Nobel Yayınevi.
- Baş, T., Akturan, U. (2013). Nitel Araştırma Yöntemleri, NVivi 7.0 ile Nitel Veri Analizi, Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Bell, J. (2015). Doing your research Project 4 th. Edi.UK: Open University Press
- Block, E.S. Erskine, L. (2012). Interviewing by Telephone: Specific Considerations, Opportunities, and Challenges, *International Journal of Qualitative Methods*, 11 (4), 428-445.
- Bloomberg HT. (2023). Türkiye'ye Rus motorini akıyor. Bloomberg HT. 28 Ekim 2023 tarihinde <https://www.bloomberght.com/turkiye-ye-rus-motorini-akiyor-2329376> adresinden erişildi.
- Coşkun, R.; Altunışık, R.; Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2015) Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, SPSS Uygulamaları, (8. Baskı). Sakarya, Sakarya Yayıncılık
- EPDK. (2021). Petrol Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu. Ankara. <https://www.epdk.gov.tr/detay/icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu> adresinden erişildi.
- EPDK. (2022). Petrol Piyasası 2021 Yılı Sektör Raporu. Ankara. <https://www.epdk.gov.tr/detay/icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu> adresinden erişildi.
- EPDK. (2023). Petrol Piyasası 2022 Yılı Sektör Raporu. Ankara. <https://www.epdk.gov.tr/detay/icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu> adresinden erişildi.
- Erol, S. ve Alver, M. (2022). Ukrayna-Rusya Savaşının Trabzon Limanı'na Etkileri. *Avrasya Dosyası*, 13(1), 29–38. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/avrasyadosyasi/issue/70806/1129208> adresinden erişildi.
- Euronews. (2022). Türkiye'nin Rusya'dan petrol ithalatı geçen yıla göre ikiye katlandı. Euronews. 28 Ekim 2023 tarihinde <https://tr.euronews.com/2022/08/22/turkiyenin-rusyadan-petrol-ithalati-gecen-yila-gore-ikiye-katlandi> adresinden erişildi.
- Fraenkel, J.R. ve Wallen, N.E. (2009). How do design ana Evaluate Research in Education (7 th edi). New Yoork McGraw -Hill.
- Gaffarlı, O. (2019). Hazar Denizi'ndeki Gelişmelerin Türk-Rus Enerji İlişkilerine Etkisi. H. B. Sakal (Ed.), *Türkiye-Rusya İlişkilerinde Enerji içinde* (1. bs., ss. 88–92). Nevşehir: Kapadokya Üniversitesi Yayınları.
- İklim Haber. (2023). Türkiye 3 Ayda Rusya'dan 6,7 Milyar Euro'luk Fosil Yakıt İthal Etti. İklim Haber. 28 Ekim 2023 tarihinde <https://www.iklimhaber.org/turkiye-3-ayda-rusyadan-67-milyar-euroluk-fosil-yakit-ithal-etti/> adresinden erişildi.
- Kaya, N. E. (2023). Petrol ticaretinde tankerlerin seyahat süresi savaş sonrası en az 5 kat uzadı. Anadolu Ajansı. 28 Ekim 2023 tarihinde <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/petrol-ticaretinde-tankerlerin-seyahat-suresi-savas-sonrasi-en-az-5-kat-uzadi/2881659#> adresinden erişildi.
- Kemaloğlu, İ. (2019). Rusya'nın Enerji Politikasında Türkiye'nin Yeri. H. B. Sakal (Ed.), *Türkiye-Rusya İlişkilerinde Enerji içinde* (1. bs., ss. 59–72). Nevşehir: Kapadokya Üniversitesi Yayınları.
- Martínez-García, M., Ramos-Carvajal, C. ve Cámara, Á. (2023). Consequences of the energy measures derived from the war in Ukraine on the level of prices of EU countries. *Resources Policy*, 86(May), 1–9. doi:10.1016/j.resourpol.2023.104114
- Meng, X. ve Yu, Y. (2023). Does the Russia-Ukraine conflict affect gasoline prices? *Energy Economics*, 128(February). doi:10.1016/j.eneco.2023.107113
- Okumuş, S. (2023). Rusya'ya Uygulanan Yaptırımların Türk Petrol Piyasasına Etkisi. *Rusya Araştırmaları Dergisi*, (9), 127–155. doi:10.48068/rusad.1271500
- Özkaya, Ş. (2000). Petrol Fiyatlarının Ekonomilere Etkisi. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, (1). <https://www.mfa.gov.tr/petrol-fiyatlarinin-ekonomilere-etkisi.tr.mfa> adresinden erişildi.

- Patronlar Dünyası. (2023). Türkiye'nin petrol ithalatında ilk adres yine Rusya. Patronlar Dünyası. 28 Ekim 2023 tarihinde <https://www.patronlardunyasi.com/haber/turkiye-nin-petrol-ithalatinda-ilk-adres-yine-rusya/288153> adresinden erişildi.
- Razek, N., Galvani, V., Rajan, S. ve McQuinn, B. (2023). Can U.S. strategic petroleum reserves calm a tight market exacerbated by the Russia–Ukraine conflict? *Resources Policy*, 86(July). doi:10.1016/j.resourpol.2023.104062
- Sakal, H. B. (2019). Türk Akımı ve Mavi Akım'ın Türkiye Ekonomisine Etkisi. H. B. Sakal (Ed.), *Türkiye-Rusya İlişkilerinde Enerji içinde* (1. bs., ss. 93–107). Nevşehir: Kapadokya Üniversitesi Yayınları.
- Seidman, I (2006), *Interviewing as Qualitative Research, A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences*, Third Edition, Teachers College Press, Columbia University, New York and London.
- Sezgin, V. (2022). How Will Ukraine-Russia War Affect Turkish Trade? *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 546–557. doi:10.11616/asbi.1091695
- Sosnov, G. İ. (2019). Ortadoğu'da Enerji Nakil Hatları Altyapısı. H. B. Sakal (Ed.), *Türkiye-Rusya İlişkilerinde Enerji içinde* (1. bs., ss. 37–52). Nevşehir: Kapadokya Üniversitesi Yayınları.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Subaşı, M. ve Okumuş, K. (2017). Bir Araştırma Yöntemi Olarak Durum Çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419–426. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/474049> adresinden erişildi.
- Yenişafak. (2023). Rus medyası duyurdu: Rusya Türkiye'ye dünyadan daha ucuza veriyor. Yenişafak. 28 Ekim 2023 tarihinde <https://www.yenisafak.com/dunya/rus-medyasi-duyurdu-rusya-turkiyeye-dunyadan-daha-ucuza-veriyor-3901031> adresinden erişildi.
- Yüksel, A. ve Yüksel, F. (2004). *Turizmde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Turhan Kitapevi

SEÇİM SİSTEMİ MÜHENDİSLİĞİ: TEMSİLDE ADALET/YÖNETİMDE İSTİKRAR**Prof Dr. , A. Baran DURAL**

Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

ORCID: 0000-0003-2126-3419**Öğr. Gör. Bahriye Eseler**

Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sosyal Güvenlik Programı

ORCID: 0000-0001-7728-4433**ÖZET**

Seçimler, siyasal sistemlerin kalbi niteliğindedir. Fakat genel ya da yerel bazda bir seçimin yapılması, tek başına tüm siyasal hayatı etkilemez. Buna karşın seçim sistemleri, neredeyse tüm siyasal hayatı etkileyen bir olgudur. En genel anlamda seçim sistemleri, “Oyların sandalyeye dönüşmesi” şeklinde vücut bulur. Bir diğer ifadeyle seçim sistemleri, partilerin aldıkları oy ve çıkaracakları milletvekillerinin bağlantısını ortaya koymaktadır. (Gözler, 2011:721) Öyle ki seçim sistemleri; partiler, parti birleşimleri siyasal kültür gibi siyasal hayata temelden yön veren birçok unsura, doğrudan etki eder. Hal böyle olunca seçim sistemlerinde yapılan değişiklikler, siyasal hayatta birçok öngörülen ve yahut öngörülemeyen sonucu beraberinde getirir.

Hal böyleyken seçim sistemleri devletler, hükümetler, siyasal partiler ve seçmenler için hayati öneme haizdir. Bunların genel olarak çoğunluk sistemleri, nispi temsil sistemleri, ve karma sistemler olarak üç farklı kategoride toplanması mümkündür. Bu üç sistemin farklı birçok şekli de uygulanmaktadır. Ülkelerin siyasal yapısını kökünden değiştiren seçim sistemleri, özellikle fırsatçı iktidarlarca sık sık yeniden yapılandırılma tehlikesiyle karşılaşmaktadır. Örneğin Türk siyasi tarihinde İnönü döneminde başlayan seçim sistemiyle oynamak hastalığı daha sonra DP ve CHP koalisyon hükümetleri döneminde devam etmiş, orta vadede Özal’ın ANAP’ında zirveye çıkmış ve en son AKP eliyle sıklıkla uygulanmıştır. Ne var ki, seçim sistemiyle gereksiz oynamak, ilk bir- iki seçimde değişikliği yapana yarasa bile, orta- uzun vadede bu partilerin neredeyse tamamının düşüşü, kendi yarattıkları seçim sistemi garabetlerinin sonucu gerçekleşmiştir. AKP de değiştirdiği seçim sisteminin gazabına uğramaktan, üstelik tam iki kere, muhalefet partilerinin birleşip sisteme ağırlık koyamamaları sonucu yakayı sıyrabilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Seçim sistemleri, Nispi Temsil Sistemi, Çoğunluk Sistemi, yönetimde istikrar, temsilde adalet

AN ELECTORAL ENGINEERING EQUATION: JUSTICE IN REPRESENTATION AND STABILITY IN MANAGEMENT:**ABSTRACT:**

Elections are thought as the hearbeats of political systems. In stabile conditions neither local nor general elections may have a chance of changing the electoral system the from top to bottom. An electoral system is a

tool for calculating how many votes can manage a deputy to be selected to the Parliament or Municipality Council. In other words by changing the electoral system, some may create great differences in the number of the seats of a party (Gözler, 2011: 721). The electoral systems, influences the formation of the parties, the alliances in between the political groups before the elections and the formation of a coalitions after the elections take place. Normally parties are a combination of local and political wishes of some groups with the same/consistant interest trying to solve the political needs of themselves. Of course they are not the unseen or expected forms which play role in every inch of an election but the importance of the electoral system changes can not be neglected within a concrete political life.

The main electoral systems used can be named as majority systems, proportional representation and mixed electoral systems. All three systems labelled above can be divided into many branches as the political game makers' choices. At this point the system which will be used to form a National Council which believe in "justice in representation" or "stability in management" goals play a major role. The decision makers may find a solution ampng the two political tasks according to demands of the voters and the political parties which they belong. Therefore the party bureacracies of the main parties always try to change the electoral system to have advantage in the upcoming elections while the opposition parties usually claim playing with the electoral system is not an ethical move. In politics there is a common belief however, that the party who plays with the maintaining electoral system, sooner or later becomes the victim of its attempt. In Turkey for instance from CHP to DP, ANAP in mid- term to the AKP, Turkey has undergone many crucial system changes and none of them gave permission to its inventors till the end. The papaer tries to analyse the topic both in its theoretical and practical aspects.

Keywords: Electoral siystems, majority systems, propotional representation system, stability in management, justice in representation.

Giriş: Seçimler/ Seçim Sistemleri

Seçimler, siyasal sistemlerin kalbi niteliğindedir. Fakat genel ya da yerel bazda bir seçimin yapılması, tek başına tüm siyasal hayatı etkilemez. Buna karşın seçim sistemleri, neredeyse tüm siyasal hayatı etkileyen bir olgudur. En genel anlamda seçim sistemleri, "*Oyların sandalyeye dönüşmesi*" şeklinde vücut bulur. Bir diğer ifadeyle seçim sistemleri, partilerin aldıkları oy ve çıkaracakları milletvekillerinin bağlantısını ortaya koymaktadır (Gözler, 2011). Öyle ki seçim sistemleri; partiler, parti birleşimleri siyasal kültür gibi siyasal hayata temelden yön veren birçok unsura, doğrudan etki eder. Hal böyle olunca seçim sistemlerinde yapılan değişiklikler, siyasal hayatta birçok öngörülen veyahut öngörülemeyen sonucu beraberinde getirir.

Norris'in de belirttiği gibi seçim sistemi mühendisliği öyle bir iştir ki, iktidardaki partinin ya da partilerin, seçim sistemlerinde değişiklik yaparak, seçmenlerin tüm oy verme davranışlarını etkilemelerine neden olmaktadır. Kimi yorumculara göre seçim sistem mühendisliği, seçmen iradesini tasallut altına alan, demokrasinin kötüye

kullanılması anlamını taşımaktadır (Norris,2004). Zira belirlenen seçim sistemleri sayesinde, bir yandan hangi partilerin parlamentoya gireceği belirlenirken, diğer yandan da seçmenlerin nasıl oy kullanacağı manipüle edilebilmekte/ yönlendirilmektedir. Fakat bu temel varsayımın sadece seçmenin, akılcıl (rasyonel) oy kullanma sistematiğine sahip olduğundan hareketle, ifade edildiğini belirtmek faydalıdır. Seçmen, kısmen de olsa, sistemin getiri ve götürülerine hakim olduğunda; kullanacağı oyun, siyasal sistemde, ne ifade ettiğini bilerek tavır alacaktır (Riker, 1982), (Sayarı, ve Bilgin, 2013).

William Downs'un savunduğu üzere seçim sistemleri doğru kullanılarak oy tercihleri, beş aşamalı olarak biçimlendirilebilir. Bunlar şöyledir: Sistemli kullanımla oyların yok sayılması, partilerin karmaşık pusulalarda görünmez kılınması, ittifaklar vasıtasıyla birlikte seçilmek zorunda bırakılmaları, işbirliği yapmaya zorlanmaları ve yasal kısıtlamalarla etkisizleştirilmeleri (Downs, 2001), (Bale, 2010). Siyasal katılımı genişletmenin en temel yolu, partilerin siyasal sistemlerle düşümdeşen politikalar izleyerek, oyun kurucuların işlevsizleştirilmeye direnebilmeleridir. Siyasal katılımın genişlemesi, siyasal partilerin en çok ulaşmak istediği sonuçlardandır. Siyasal katılım ne kadar genişlerse, siyasal partilerin halktan aldığı desteğin gücü, o derece somutlaşmaktadır (Huntigton,2006).

Hal böyleyken seçim sistemleri devletler, hükümetler, siyasal partiler ve seçmenler için hayati öneme haizdir. Bunların genel olarak çoğunluk sistemleri, nispi temsil sistemleri ve karma sistemler olarak üç farklı kategoride toplanması mümkündür. Bu üç sistemin farklı birçok şekli de uygulanmaktadır. Ülkelerin siyasal yapısını kökünden değiştiren seçim sistemleri, özellikle fırsatçı iktidarlarca sık sık yeniden yapılandırılma tehlikesiyle karşılaşmaktadır. Örneğin Türk siyasi tarihinde İnönü döneminde başlayan, seçim sistemiyle oynamak hastalığı, daha sonra DP ve CHP koalisyon hükümetleri döneminde devam etmiş, orta vadede Özal'ın ANAP'ında zirveye çıkmış ve en son AKP eliyle sıklıkla uygulanmıştır. Ne var ki, seçim sistemiyle gereksiz oynamak, ilk bir- iki seçimde değişikliği yapana yarsa bile, orta- uzun vadede bu partilerin neredeyse tamamının düşüşü, kendi yarattıkları seçim sisteminin garabetlerinin sonucunda gerçekleşmiştir. AKP de değiştirdiği seçim sisteminin gazabına uğramaktan, üstelik tam iki kere, muhalefet partilerinin birleşip sisteme ağırlık koyamamaları sonucu yakayı sıyrabilmiştir. Bununla beraber tüm siyasal sistemler açısından, en ideal seçim biçimini bulmak neredeyse olanaksızdır. Hepsi kendi içerisinde birden çok fayda/ zarar mekanizması taşımaktadır. Ülkelerin siyasal kültürüne göre seçim sistemi seçmek, en ideal çözüm olarak görülebilir.

Farklı Seçim Sistemleri

Seçim sistemleri genel olarak fayda ve adalet bileşenlerini önemserler ki burada iki ilkeyle karşılaşmak olasıdır: “Temsilde adalet, yönetimde istikrar” şeklinde ifade edilen, ideal seçim sistemleriyle, verili bir ülkede; genelde ya temsilde adalet, ya da yönetimde istikrar yönü daha ağır basan, bir reçete aranmaktadır. Fakat temsilde adalet ilkesi, şüphesiz en vazgeçilmez ilke olmalıdır. Ne de olsa temsili demokrasilerde, adalet unsurundan vazgeçilmesi, aslında sistemin anlamını yitirmesine neden olmaktadır. Ayrıca Anayasa'nın 10. Maddesinde yer

alan eşitlik ilkesi ve Anayasanın 67. Maddesinde vurgulanan, “Seçimlerin genel ve eşit oy ilkelerine” göre yapılacağı vurgusu, seçim sistemlerinin, temsilde adaleti, öncelemesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Akyıldız, 2016), (Türk, 2006). Temsilde adalet, yasamanın önünü açan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Şimdi temel seçim sistemleri hakkında bilgi vermek ve bu sistemlerin nasıl ayrıştığını aktarmak faydalı olacaktır:

Seçim sistemleri içerisinde en eski olan sistem, çoğunluk sistemidir. Çoğunluk sistemi, basit düşünce sisteminin ürünü olarak görülmektedir. Geçerli oyların çoğunluğunu alan partinin, o seçim çevresinde temsilciliklerin tümünü almaya hak kazanmasını imlemektedir Avrupa’da ifade edilmiş tarzı ile “*first-past-the post*” ya da “*önde bitiren yarışı kazanır*” terimi, tam olarak çoğunluk sisteminin özeti niteliğindedir (Ljphart, 2006). Genel olarak “*tek turlu çoğunluk sistemi*” ve “*iki turlu çoğunluk sistemi*” olarak, iki farklı model şeklinde kullanılmaktadır.

Çoğunluk Sistemi

Tek turlu çoğunluk sisteminde, adaylar arasında oy çokluğuna ulaşan aday ya da parti seçimi kazanır. “*Simple majority (basit çoğunluk)*” ya da “*nispi çoğunluk (relative majority)*” sistemi olarak da anılmaktadır. Sistemi eleştirmek adına Richard Rose, tek turlu çoğunluk sistemini, “*At yarışı*” şeklinde adlandırmaktaydı. Rose, “*Nasıl ki atlar arasında yarışı en önce bitiren ödülü alıyorsa, tek turlu çoğunluk sisteminde de durum aynıdır*” der .(Rose, 1983). Tek turlu çoğunluk sistemlerinde, “*Tek turlu tek isimli çoğunluk sistemi*” ve “*Tek turlu liste usulü çoğunluk sistemi*” şeklinde iki farklı sistem uygulanabilmektedir.

Tek turlu tek isimli çoğunluk sisteminde tüm ülke, her seçim çevresinden bir milletvekili seçilecek şekilde, seçim bölgelerine bölünerek; en fazla halk desteğine ulaşan adayın, o seçim çevresinin milletvekili seçilmesini sağlar (Ekmen, ve Fırat, 2017). Tek turlu çoğunluk sistemleri genellikle, “*çift partili sistemin*” doğmasına yol açmaktadır. İki partililik mevcut siyasal sistemde, ikiden daha fazla siyasal parti bulunmasına rağmen, siyasal rekabetin, iki büyük parti etrafında döndüğü, sistemleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Yine de İngiltere, ABD gibi sert çift parti rejimlerinde, seçmenin zaman zaman üç parti çevresinde birleşerek, siyasal sistemin, kısa zamanlı olarak üç partili bir yapıya dönüşmesine sebebiyet verebilir.

Bu sistemlerde seçmenin önemli bir kısmının, gerçekte destekleyeceği partinin, dışında bir partiye oy vermek zorunda kaldığı bilinmektedir. Kendi desteklediği partinin çok fazla oy alamayacağına yönelik endişe, seçmeni, “*en fazla istemediği parti/ en az istemediği parti*” tipi seçeneklere mahkum etmektedir. Haliyle seçmen, gerçek politik tavrını sandığa yansıtamamaktadır. Yönetim sürekli olarak hakim iki parti arasında yer değiştirdiğinden, küçük partilerin temsiliyetinin önüne geçilerek, politik çeşitliliğin azalmasına neden olunmaktadır. Zira seçmene sadece iki ciddi alması sunulduğu bir sistem, tam anlamıyla demokratik bir sistem sayılmaz. Savunanlar her ne kadar aksini ileri sürseler bile, bu sistem demokrasi anlamında, “*özürlü bir sistem*” olarak yaftalanmayı hak etmektedir. Yönetimde istikrar ilkesi benimsenerek hazırlanan çoğunluk sistem, temsilde adalet ilkesini neredeyse tamamen reddettiği için çağımızın geçerli akçesi çoğulculuktan ziyade, 19. yüzyılın muhafazakar- çoğunlukçuluğuna dayanan sistemdir.

Temsili demokrasilerde en önemli usul, temsilde adalet ilkesidir. Nitekim yönetime doğrudan etki edemeyen siyasal bireyin, seçmen olarak tercih ettiği temsilci onun görüşlerini parlamentoda savunmalıdır. Edmund Burke 1774 yılında Bristol seçmenlerine hitaben yaptığı konuşmada şöyle der “*Siz aslında bir üye seçiyorsunuz, ancak, onu seçtiğinizde o artık Bristol’ün değil parlamentonun bir üyesidir... Temsilciniz sadece çalışmalarını için değil, kendi yargıları için de size karşı sorumludur; bunu sizin fikrinize kurban ederse size hizmet etmek yerine ihanet etmiş olur*” (Burke, 1975).

Temsilde adalet ilkesi temsili demokrasilerin olmazsa olmaz özelliğini taşımaktadır. Temsilde adalet ilkesinin tam olarak uygulanması demek, alınan oy oranının, meclisteki sandalye sayısına tam yansıtılabilmesi demektir. Seçimlerin sonucunda, sayısal olarak mutlak yansımanın sağlanması zor bile olsa bile, en azından ideale yakın bir sayı tutturulmalıdır (Çirkin, 2019).

Liste Usulü Çoğunluk Sistemi

En adaletsiz sistemlerden birisini temsil etmektedir. Bu sistemde bazen her il bir seçim bölgesini temsil ederken, bazen de her seçim bölgesi, birden çok milletvekilinin seçilebileceği genişlikte belirlenmektedir. Seçime giren listeler arasında, en çok oyu alan liste seçilmiş olur. “*Türkiye’de, 1946-1961 arasında geçerli olan sistem bu sistem (listeli tek turlu çoğunluk sistemi) idi. Bu seçimlerde; 1954 seçimlerinde DP %56 oy almış, ama parlamentoda %93 oranında temsil sağlamıştır. Kalan %42 oy, sadece %7 oranında temsil edilebilmiştir. Aynı şekilde, 1957 seçimlerinde de, DP %48 ile geçerli oyların yarısından daha azını aldığı halde, parlamentoda %69,1 oranında (neredeyse %70) temsil edilmiş, kalan %52 oyun temsil oranı %31,9 da kalmıştır*” (Akyıldız, 2016).

Sanal ağ kaynaklarında, “*Kapalı Listeli Çoğunluk Sistemi veya Liste usulü çoğunluk seçim sistemi, seçmenlerin tek bir aday yerine partilerce belirlenen tek bir listeye oy verilen bir [seçim sistemidir](#). [Seçim çevresinde](#) en çok oyu alan parti o seçim çevresindeki tüm sandalyeleri kazanmaktadır. [Tek İsimli Tek Turlu Sistem](#) benzer şekilde, bir partinin seçimleri kazanması için oyların yarıdan fazlasını almasına gerek yoktur. En çok oyu alan parti oy oranı kaç olursa olsun o seçim çevresindeki tüm sandalyeleri kazanmaktadır. Bu sistem günümüzde [Singapur](#)’da kullanılmaktadır. 89 üyeli [Singapur Parlamentosunun](#) 76 üyesi Kapalı Listeli Çoğunluk sistemiyle belirlenmekteyken diğer 13 üyesi [Tek İsimli Tek Turlu Sistem](#) ile belirlenmektedir. Sistem ayrıca kısmen [Senegal](#)’de kullanılmaktadır” (Wikipedia, 2023) şeklinde özetlenen bu seçim sistemi, demokratik çoğulculuk ilkesiyle yoğun çatışma içerisinde bulunduğundan genellikle, sol, çevreci ve düşük oy oranına sahip popülist sağ partilerin eleştirilerine hedef olmaktadır.*

Temsilde adalet ilkesi ile neredeyse hiç bağdaşmamaktadır. Alınan oyların oranıyla parlamentoda temsil edilen milletvekilleri arasında ciddi bir uyumsuzluk görülmektedir. İki Turlu Liste Usulü Çoğunluk Sistemleriye, oyların mutlak çoğunlukla hesaplandığı geniş bölgeli sistemlerdir. Sistemde sadece listenin yüksek oy oranını alması yeterli değildir. Eğer seçimin tek turda sonlanması isteniyorsa, listenin tüm kullanılmış oylar içerisinde,

yarıdan fazlasını alması gerekmektedir (Teziç, 2016). Temel mantık, çok eleştirilen çoğunluk sisteminin adil hale getirilmesini sağlamaktır.

Bu seçim sisteminde, genellikle seçim ittifakları zorunlu hale getirilmektedir. Aslına bakılırsa bu durum hem seçmen, hem de partiler için bazı dezavantajlar doğurmaktadır. Seçim ittifaklarının varlığı, seçmenin tercih ettiği partinin yanında, genelde oy vermeyeceği, bir partinin de lehine tercihte bulunmaya zorlamaktadır. Aynı zamanda, partilerin seçim ittifakları esnasında, bazı ahlaki olmayan yöntemlere başvurma ihtimalleri eleştirilse bile, hiçbir seçim yönetiminin kusursuz bir ölçüğe yaslanmadığı ve her sistemin arkasından dolanma ihtimalinin varlığı hesaplandığında, bu eleştirilerin çok da manalı olmadığı fark edilmektedir.

Nispi Temsil Sistemleri

Demokratik seçimlerin ilk evresinde, çoğunluk sistemleri tercih edilmeye çalışılsa da, zamanla kullanılan oy oranında kazanılan sandalye düşüncesini içeren, nispi temsil sistemi, çoğulculuğa ve halkın iradesine saygılı neticeler verdiğinden tercih edilmeye başlamıştır (Teziç, 1967).

Yönetenlerle yönetilenler arasındaki bağı seçimler gerçekleştirir. Yönetenlerin yönetilenleri gerçek anlamda temsil ettikleri ülkelerde rejimlerin niteliği demokratiktir. Yukarıda anlatılan Çoğunluk seçim sisteminin seçme yöntemleri ile yapılan seçimlerde, seçmenlerin yarıdan bir fazlasını ülkeyi yönetmeleri, geriye kalan büyük sayıdaki oyların boşa gitmesiyle sonuçlanan, antidemokratik seçim sistemlerine tepki olarak geliştirilen nisbi temsil seçim sistemi, çoğunlukla II. Dünya Savaşı'ndan sonra yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem, 1950'li yıllarda İngiltere, Sovyetler Birliği ve Türkiye dışında hemen hemen tüm ülkelerde uygulanmıştır (Dural, 2014), (Öztekin, 2000).

Nispi temsil sisteminin kendine ilke edindiği en temel yol, partilerin seçim başarılarının yani oy almadaki başarılarının, doğrudan o partiye sandalye olarak yansımadır. Aslına bakılırsa, kavram sadece bir seçim yöntemini değil, bu minvalde kullanılan birçok alt seçim mekanizmasını ifade etmek için kullanılmaktadır. İlk kez 20. yy başlarında Belçika ve İsveç'te uygulanmıştır. Kıta Avrupa'sında yaygın olarak başvurulan bir yöntemdir. Çoğulcu toplumlar için oldukça uygundur (Heywood, 2013), (Bale, 2008).

Birnevi Toplumsal Nabız Düşürücü

Yöntem temsilde adalet ilkesini önemseyerek, çoğunlukçu sistemlerin dezavantajlarından korunmaya çalışmaktadır. Temel amacı temsilde adil bir yasamanın oluşturulmasıdır. Derin sosyal ayrışmaların ve kutuplaşmaların yaygın olduğu demokrasilerde, her görüşün temsili, tartışanın tüm taraflarının meclis aritmetiğine yansıtılarak, seçmenin deyim yerindeyse, "*gazının alınabilmesi*" için yaşamsal önemdedir.

Zira toplumsal kırılganlığın (fragility) dağılması için sokakta gerçekleşebilecek ve güçlkle bastırılabilir hoşnutsuzlukların, sert bir tonla da, olsa mecliste konuşularak, demokratik standartlar çerçevesinde çözümlenmesi, "*ehveni şerdir*". Ayrıca seçmenlerin çekindiği ve oy kullanırken kendilerini kararsızlığa sürükleyen, "*boşa oy/ boş oy*" kavramı ortadan kalkar. Bu vesileyle seçmen, gerçekten desteklediği parti ya da

adaya oy vermekten kaçınmaz. Bu sayede sandığa giden/ oy kullanan seçmen sayısı artar. Seçimlerde kendi desteklediği partinin kazanabilme ihtimali, seçmeni sandığa yönlendiren en kuvvetli etkilerdendir. Elbette bu düşük barajlı ya da barajsız seçim sistemlerinde geçerlidir. Barajın yüksek olduğu nispi temsil sistemlerinde, aynı neticeye ulaşabilmek güçtür (Candan, Solak,,ve Bilgin, 2020).

Barajın olmadığı veya düşük uygulandığı ülkelerde gözlemlenen bir diğer üstünlük, azınlık partilerinin- üye sayısı düşük olan partilerin, meclise vekil yollama olanağının yüksekliğidir. Karar mekanizmalarına her grubun dahil edilmesi, demokrasinin güçlenmesi noktasında önemli bir avantajdır. Özetle tüm kesimlerin yasamada söz hakkı olduğu, aynı zamanda katılımcı ve çoğulcu yönetimi benimsedikleri varsayılan nispi temsil seçim sistemlerinde, özellikle barajsız- sembolik baraja sahip örnekler, diğer sistemlere göre oldukça demokratik bulunmaktadır (Aydoğdu, 2015), (Candan, Solak,,ve Bilgin, 2020). Barajın yükselmesi, nispi temsil sisteminin, gerçek iddiası ve amacından uzaklaşıp sistemin, bir anlamda çoğulcu sistemleri gölgelemek adına “*maske*” olarak kullanılmasına yol açmaktadır.

Bununla beraber Nispi Temsil sisteminin eleştirilen bazı yönleri de bulunmaktadır. Özellikle kriz sonrası dönemlerde, nispi temsil sistemi koalisyonla yönetime kapı aralamaktadır, ama bu çoğulcu bir sistemin de, aynı akibete uğramayacağı veya yönetimde istikrar modelinin, sistemi her zaman rahatlatacağı anlamına gelmez. Zira çoğulcu sistemlerde rahatlayan, sistemin kendisinden ziyade yürütmedir. Yine de nispi temsilde, yasama organının, tüm cepheleriyle karar alma süreçlerinde etkin rol oynamasının, karar alma işlemini yavaşlatacağı düşünülebilir. Koalisyonlar sırasında ya da mecliste alınan kararlar konusunda, bazen küçük partiler, “*anahtar parti*” konumuna yükselmek gibi ciddi avantajlara ulaşabilirler. Öyle ki az sayıda milletvekili ile alınacak kararlara doğrudan etki edebilmesi, küçük partileri, ulaştığı oya kıyasla, çok daha fazla yönetimde söz sahibi olmaya itebilir ki, bu da çoğulcu bir sistemde olağan sayılan almaşıklardandır. Çoğunluk sistemi taraftarlarınınca, temsilde adalet ilkesine ters düşmekle itham edilen verili örnekler (Ekmen ve Fırat, 2017), seçim sistemlerinin, “*Tanrının buyruğu*” olmadığı, gerçeği karşısında çok da fazla değer taşımazlar. Sistem kimi zaman da radikal partilerin yani aşırı sağ ya da aşırı sol partilerinde mecliste bulunmasından dolayı eleştirilebilmektedir.

Amaç Yasamanın Kuvvetlendirilmesi

Gerçek manada uygulanan nispi temsil sisteminde, tüm ülke, tek bir seçim bölgesi kabul edilerek, sandalyeleri, “*milli seçim sayısı*”na göre dağıtan usuldür. Bunun yanında farklı uygulamalar bulunmaktadır. Nispi Temsil yönteminin, artık oyların tek bir merkezde toplanması, daha sonra eksik kalan temsilciliklerin, söz konusu toplanan oyların boşa gitmemesi, ülkedeki her bir siyasal eğilimin, meclise yansıyabilmesi adına tekrar toplanıp dağıtılmasını hedefleyen, “*ulusal artık sistemi*” ve “*değişmez tek sayılı ulusal artık sistemi*” şeklinde farklı usulleri bulunmaktadır (Günel, 2005).

Nisbi Temsil Yönteminin uygulandığı yerlerde genellikle seçime katılan partilerin sayısı fazladır ve her partinin çıkaracağı milletvekili sayısı, hep tam sayı şeklinde belirmez. Bunun yerine çoğunlukla yasa koyucu kesirli

sonuçlarla karşılaşır. Dolayısıyla sıklıkla, “*artık oylar*” sorunu yaşanır.. Artık oyların siyasi partilere nasıl dağıtılacağı gene seçim yasaları ile belirlenir. Bu noktada uygulamada, “*Tam Olarak Uygulanan Nisbi Temsil Sistemi*” ve “*Yaklaştırmalı Nisbi Temsil Sistemi*” adı altında iki çeşit nisbi temsil sistemine rastlanır. Prof. Esat Çam, ilk uygulamayı şöyle özetler:

“*Seçim çevresi olarak bütün ülkeyi tek bir seçim bölgesi olarak almaya dayanır. Bu durumda partilerin hazırladıkları listeler ülke çapındadır. Bütün ülke için ulusal seçim sayısı, kullanılan oyların toplam sandalye sayısına bölünerek bulunduktan sonra listelerin bu sayıyı kaç kez tutturdıkları hesaplanır: Bundan sonra seçime katılan siyasi partilerin bütün seçim bölgelerindeki, birinci işlem sonunda kullanılmayan artık oyları, ülke çapında toplanır. Bu artık oyların toplamı açıkta kalan milletvekili sayısına bölünür.*” (Çam, 2005).

Liste Usulü Nispi Temsil Sistemi

Liste Usulü Nispi Temsil sisteminde siyasi partiler bir aday listesi belirleyerek seçmene sunar. Seçmenler de listenin tamamını onaylayacak ya da reddedecek biçimde siyasi partileri oylar. Adaylar arasında tercih yapmak ya da listede belirli değişiklikler yapmak mümkün değildir. Bu anlamda çok isimli seçim sistemi olarak nitelendirilebilir (Kontacı, 2022), Sistem birden fazla biçimde uygulanabilmektedir. Meşru halk inisiyatifinin sandalyelere dağıtılmasında, “*En Kuvvetli ortalama Usulü*”, “*En Büyük Artık Usulü*”, *Milli Bakiye (Ulusal Artık) Sistemi*”, “*d’Hondt Usulü*” ve “*Sainte-Laguë*” gibi yöntemler kullanılır ([TBMM, 2021](#)).

Bu dağıtım usullerinin kullanımı, kimi zaman büyük partilerin işine yarar kimi zaman ise küçük partilerin, sandalye dağıtımından daha adil paylar almaları sağlanabilir. Örneğin en yüksek artık sistemi, küçük partiler lehine sonuç verir, ancak; en yüksek ortalama sistemi ile d’Hondt sistemi büyük partilerin lehine sonuç vermektedir. Türkiye gibi iktidarın yürütmeyi, yasamanın önüne koyma eğilimde olduğunun hissedildiği ülkelerde, d’Hondt’un, büyük partilerin ekmeğine yağ süren niteliğiyle de yetinilmez ve “*barajlı d’Hondt*” sistemi tipi garabetliklere rastlanabilmektedir (Varlık ve Ören, 2001).

Aktarılabılır Tek Oy Sistemi

Bu sistem genelde İrlanda ile özdeş olarak anılır. Kimi kaynaklarda “*Devredilebilir Tek Oy Sistemi*” de denilmektedir. 19. Yy.da Thomas Hare tarafından geliştirilmiş bu sisteme, başlangıçta, “*Hare Sistemi*” denilmekteydi. Sistemde geniş seçim bölgesi belirlenerek, seçmenler adayları kendi belirledikleri sıraya göre sıralarlardı. Aynı zamanda seçilecek milletvekili sayısı ve geçerli oy sayıları kullanılarak, kota belirlenir. Belirlenen kota çerçevesinde, kotayı geçen aday, parlamentoya girme şansı elde eder. Bu sistemde aday, seçilme kotasının üzerinde oy aldıysa, o zaman ikinci tercihlere bakılarak oylar aktarılmaya başlanır. Bu uygulama, seçim bölgesindeki tüm sandalyeler dolana kadar devam eder. Oldukça karmaşık bir sistemdir. Aktarılabılır Tek Oy sistemi, çok teferruatlı oluşundan mütevellit, nüfusu kalabalık olan ülkeler tarafından tercih edilmez (Sayarı ve Bilgin, 2015).

Özetle nispi temsil sistemleri, toplumda var olan her görüşün mecliste sandalye bulmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu sebeple demokratik çoğulculuğu, diğer tüm seçim sistemlerine oranla daha fazla desteklemektedir. Bununla beraber seçmenleri sandığa gitmesini ve özellikle de gerçek manada gönüllerinden geçen partilere oy vermelerini sağlamaktadır. Bununla beraber yönetimde istikrar ilkesine, tam olarak vaatte bulunamamaktadır. Koalisyon hükümetlerini doğurmaktadır. Fakat bununla beraber, istikrarın tek sorumluluğunu seçim sistemlerine yüklemek, daha önce belirtildiği gibi hatalı bir bakış açıdır. Koalisyon hükümetlerini istikrarlı ya da istikrarsız hale getirmekte, iktidar- muhalefet partilerinin, büyük rolü olduğu unutulmamalıdır (Öztekin, 2000), (Cotteret ve Emeri, 1991). Şimdi bu noktada durup, Nispi Temsil Sistemine dair çözümlenmeleri somuta indirgemek adına, yukarıda dile getirilen tezlerin, Türkiye ölçeğinde sağlamasını yapmak yerinde olacaktır. Bu meyanda sistemin artı ve eksilerini değerlendiren Ündücü'nün, Türkiye hakkındaki çözümleri, Dural'ın aktarımına göre aşağıda dile getirildiği şekildedir:

“Türkiye gibi ülkelerde, tek bir partinin hükümeti kurma gücünü elde etmesinin istikrar getireceğine inanılmaktadır. Bu nedenle Türkiye’de uygulanan seçim sistemi, büyük partilerden yana tercihini kullanarak, istikrarı sağlama çabasını gütmektedir. Tek başına hükümetin kurulamadığı dönemlerde, koalisyon oluşturmak parlamentodaki en zayıf ve küçük partiyi gerektirebilmektedir. Koalisyon teklif edilen koalisyonun en zayıf halkası olan siyasal parti, hükümet içerisinde en güçlü halka haline dönüşebilmektedir. Koalisyonu bozmakla tehdit ederek, parlamentoda sayıca çok az olan milletvekillerine önemli bakanlıkları alabilmektedir. Bu partilere, “anahtar parti” denilmektedir. ... 1980 öncesi dönemde sürekli değişen koalisyon hükümetleri ve siyasal istikrarsızlık, 1980 sonrası seçim sisteminde, yaşananların tekrarlanmaması açısından büyük partilerden yana tercihini kullanılması sonucunu, fakat anti-demokratiklik tartışmalarıyla beraber getirmiştir. Ayrıca 1980 sonrası tek başına hükümeti kurabilecek gücü elinde tutan partiler döneminde, siyasal istikrarın sağlanıp sağlanmadığı başka bir çalışmanın konusu olmakla birlikte, siyasal istikrarı salt seçim sistemine indirgemek veya istikrarı tek başına hükümet etme yetkisini alan siyasal partiden beklemek makul çözüm değildir. Bu araçların başarıya ulaşması, yurttaşların bilinci- demokratik kültürün yaşama geçirilişiyle yakından ilintilidir” (Ündücü, 2013).

Karma (Paralel) Seçim Sistemleri

Çoğunluk Sistemi ve Nispi Sistemin olumsuz yönlerini ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu şekilde söylenildiğinde oldukça masum gözükken karma sistem, istenilirse bir “seçim mühendisliği harikası”na dönüşebilmektedir. Karma sistemler, çoğunluk veya nispi temsil sistemi ağırlıklı olabileceği gibi dengeli karma sistemler kurmak da olasıdır. (Üste, 1999). Özetle sistem istenirse çoğunluk sistemine, istenirse de nispi temsil sistemine yaklaştırılabilir. Bunu belirlerken de, partiler kendi lehlerine bir karma sistem oluşturabilirler. Cotteret- Emeri'nin vurguladığı gibi hükümetlerin, iktidarda kalmaları adına ortaya koydukları karma sistemler,

görev sürelerini uzatabilmektedir. Hatta “*Mevcut meclisin görevde kalmasını sağlamak için, siyaset adamlarının hayal gücü özellikle verimlidir*” (Cotteret ve Emeri, 1991).

Karma sistem denildiğinde oldukça kafa karışıklığı oluşmaktadır. Genel itibariyle, oyların yasama organlarının bir kısmını, tek turlu veya iki turlu dar bölge çoğunluk sistemine, diğer kısmı geniş bölgelerde nispi temsil sistemine göre belirlenmektedir. Ancak bununla beraber, iki sistemin bir arada kullanıldığı tüm sistemler, karma sistem olarak belirlenir (Sayarı ve Bilgin, 2015).

Sonuç: Seçim Sistemleri Üzerine Değerlendirme

Ülkede hangi seçim sisteminin kullanılacağı tüm kurumları ve kurumsal yapıyı baştan sona etkilemektedir. Tüm siyasal paydaşların yanında yasama organının oluşumu ve yapısını baştan aşağı etkilemektedir (Mahler, 2000). Seçim sistemleriyle tüm siyasal yapının değişebileceğine ilişkin yargıların bulunmasına karşın, seçmenlerin mutlaka seçim sistemleri doğrultusunda, tercihlerini değiştirdiklerine dair kanıtlanmış verilere ulaşılabilmemiş değildir. Aksi takdirde, neredeyse iktidar şansı hiç kalmamış veya seçmen sayısı giderek azaldığı halde 100 yılı aşkın siyasal partilerin varlığı, işlevi anlaşılabilir.

Dolayısıyla seçim sistemleri, düzenlenen seçimlerin sağlığı- adaleti bakımından ciddi öneme haiz olmalarına karşın, siyasal sistemin sıkıntıları çözümü/ karmaşıklıktan yolumda, mutlak bir kesinlik içermemektedirler. Ülkenin belirli seçim sisteminden, çok etkilenmediğine ilişkin görüşler, yabana atılmamalıdır. Duverger’in seçim sistemleri ve parti sistemleri ilişkisini açıkladığı, nispi temsil sistemin çok partili hayatı, çoğunluk sistemi iki partili siyasal hayatı oluşturduğuna, aynı zamanda nispi temsil sistemi koalisyonları, çoğunluk sistemi ise tek parti hükümetlerinin kurulmasına vesile olduğuna ilişkin görüşü, eskiden sosyal bilimlerde neredeyse bir yasa halini almışken, günümüzde sonucu direkt seçim sistemine dayandıran, bu tip görüşler soru işaretleriyle karşılanmaktadır (Duverger, 1993).

Bir ülke için hangi seçim sisteminin uygun olduğu ya da ideal bir seçim sisteminin var olup olmadığı uzun yıllar boyunca tartışılmıştır. Horowitz, ideal seçim sisteminin belirlenmesinde, bazı temel ölçütler ortaya koymuştur. Bunlardan ilki verili ülkede en uygun seçim sisteminde verilen oy ile kazanılan sandalye arasında orantısallık olması gereği, ikincisi hesap verebilirlik ilkesi varlığıdır. Horowitz, uzun ömürlü-istikrarlı hükümetlerin kurulması, halkın beklentilerini karşılayan adayın seçilmesi, farklı etnik ve dini grupların temsiliyetine imkan tanınması ve azınlıkların temsili, uygun seçiminin belirlenmesine yarayan ölçütler olduğunu kaydetmektedir (Horowitz, 2003).

Bunun yanında seçim sistemleri tartışılırken genelde iki temel konu üzerinde durulmaktadır. Bunlar, bildirinin başında anımsatıldığı üzere, temsilde adalet ve yönetimde istikrar ilkesidir. En genel manada eğer kullanılan oylar ve kazanılan sandalyeler arasında bir orantısızlık varsa, burada temsilde adalet ilkesinden bahsetmek olanaksızdır. Teorik olarak uygun olan kazanılan oylar ve kazanılan sandalyeler arasında tam bir uyumun sağlanması olsa da, uygulamada bu durumu sağlamak mümkün değildir. Bu sebeple gerçek anlamda

orantısızlık, aslında bu iki oran arasındaki farkın, hayli yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi her seçimde mutlak olarak boşa giden oylar olmaktadır. Bunun önüne geçmek neredeyse imkansızdır. Hatta bu orantısızlıkların tespiti hususunda, “Aşkın- eksik temsil oranları, parlamentoda temsil edilmeyen oyların düzeyi, seçimler sonucunda ortaya çıkan hükümet biçimleri” adlı ölçütlerle, temsilde adalet-yönetimde istikrar ilkelerine ulaşmanın yolları aranmaktadır. Dural, Türkiye örneğinden yola çıkarak, her iki sistemin de yarattığı sıkıntılar hakkında, şöyle konuşmaktadır.

“...1980 sonrasında Türkiye’de istikrarlı hükümet arayışlarına çözüm olarak önerilen barajlı seçim sistemi, ülkede beklenen siyasal istikrarı yakalamanın çok uzağında kalmıştır. Siyasetin belli başlı merkez- çevre değerler ve bu değerleri savunacak partilerin ‘aktör’ rolüne soyunacağı, dar anlamda demokrasiye olanak sağlayan barajlı seçim sisteminde barajın yüzde 10 gibi çok yüksek bir çitada belirmesi, istikradan ziyade, ‘temsil edilememe krizi’ne ve siyasetten uzaklaşmaya yol açmıştır. Şeklen sadece 1987 ve 2002’den sonra yapılan seçimlerde sağlanan, ‘az partili meclis yapısı’, parlamentoda dile getirilemeyen seslerin kısıldığı yanıslamasına neden olmuştur. ‘Siyasetle uğraşmamak/ pısrık ve ülke sorunlarından uzakta kalmakla’ itham edilen genç kesim, ilk başta siyasal iktidarın tam da beklediği gibi siyasal alandan 10 yıl boyunca ‘arındırıldı’lar. Hükümetin III. döneminde, halkın gündelik hayatına yönelik müdahaleleriyle birlikte, bu kesimin siyasetten uzaklaşmadığı, aksine seçimler vasıtasıyla dışarı vuramadığı öfkesini içine akıttığı gözlendi. 2013 yılı Gezi Direnişi, beraberinde getirdiği siyasal –ekonomik –toplumsal krizle nedeniye bu sefer ‘sözde istikrarlı’ hükümet sisteminin, bizzat istikrarsızlığın kaynağı/ yaratıcısı/ taşıyıcısı olduğunu açığa çıkardı” (Dural, 2014).

KAYNAKÇA:

- Akyıldız, A. (2016). Demokrasinin sayılarla sınava: seçim sistemleri. Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, 0(7), 127-148.
- Aydoğdu, Y. (2015). Seçim sistemlerinin siyasal sonuçları. Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, 1(6), 41-62.
- Bale, T. (2010). Cinderella and her ugly sisters: the mainstream and extreme right in Europe's hipolarising party systems,.West European Politicks, 3(26), 67-90.
- Burke, E. (1975). On government, politics and society. Fontana Publisher, London.
- Candan, K., Solak, M., & Bilgin, M. (2020). Dünyada seçim sistemleri. Türkiye Büyük Millet Meclisi Araştırma İşleri Başkanlığı, Ankara.
- Cotteret, J. M., & Emeri, C. (1991). Seçim sistemleri. İletişim Yayınları, İstanbul.
- Çam, E. (2005). Siyaset bilimine giriş. Der Yayınları, İstanbul.
- Çirkin, F. 2019. Temsilde adalet ve yönetimde istikrar ilkeleri ışığında seçim sistemleri, hükümet biçimleri ve Türkiye Cumhuriyet’inin anayasal düzeni. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Hukuku Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Downs, W. P. (2001). Pariahs in their midst: Belgian and Norwegian parties react to extremist threats. West European Politics.
- Dural, A. B. (2014). Referring to history in discussions on the change of voting system: the proportional representation system. Academic Journal, Burgas Assen Zlatarov Univ., Bulgaria, 10(4).
- Duverger, M. (1993). Siyasi partiler. Bilgi Yayınları, Ankara.
- Ekmen, S. E., & Fırat, M. S. (2017). Seçim sistemlerinin hükümetlere etkisi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(2), 461-473.
- Gözler, K. (2011). Anayasa hukukunun genel teorisi. Ekin Basım Yayın, Bursa.
- Huntington S. P. (2006). Political order in changing societies. Yale University Press, New Haven and London.
- Günel, E. 2005. Türkiye’de seçim sistemlerinin siyasal kurumlar üzerindeki etkileri. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Heywood, A. (2006). Siyaset. Adres Yayınları, Ankara.
- Horowitz D. L. (2003). Electoral systems: a primer for decision makers. Journal of Democracy, 14(4), 115-127.
- Kontacı, E. (2022). Liste usulü nispi temsil sisteminde ‘tek isimli’ seçim çevreleri: Türkiye (tek) örneği. https://www.academia.edu/26363808/_Liste_Usul%C3%BC_Nisp%C3%AE_Temsil_Sisteminde_Tek_%C4%B0simli_Se%C3%A7im_%C3%87evreleri_T%C3%BCrkiye_Tek_%C3%96rne%C4%9Fi_Single_Member_Districts_in_Proportional_Representation_Systems_The_Unique_Turkish_Case_, ET: 18.07.2022
- Lijphart, A. (2006). Electoral systems and party systems a study of twenty seven democracies, 1945-1990. Oxford University Press, New York .
- Norris, P. (2004). Electoral engineering: voting rules and electoral behavior. Cambridge University Press, Cambridge.
- Öztekin, A. (2000). Siyaset bilimine giriş. Siyasal Yayınevi, Ankara.
- Riker, W.H. (1982). Liberalism against populism: a confrontation between the theory of democracy and the theory of social choice. W.H. Freeman, San Francisco.
- Rose, R. (1983). “Elections and electoral systems: choices and alternatives”. Democracy and elections: electoral systems and their political consequences. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sayarı S., & Bilgin D. H. (2015). Karşılaştırmalı siyaset / temel konular ve yaklaşımlar. Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Teziç, E. (2016). Anayasa hukuku. Beta Yayınları, İstanbul
- Teziç, E. (1967). Seçim sistemleri. Filiz Kitabevi, İstanbul.
- Türk, H. S. (2006). Seçim, seçim sistemleri ve anayasal tercih. Anayasa Yargısı Dergisi, 0(23), 75-112.
- Ündüncü, C. (2013). “Seçim ve seçim sistemleri”. Siyaset Bilimi’nde Kuram- Yöntem- Güncel Yaklaşımlar. Paradigma Akademi, Edirne.

Üste, B. (1999). Türkiye’de seçim sistemleri arayışları bir alternatif model. DEÜ Yayınları, İzmir.

Varlık, Ü., & Ören, B. (2001). Seçim sistemleri ve Türkiye’de seçimler, Der Yayınları, İstanbul.

(2021). Dünyada seçim sistemleri.

https://www5.tbmm.gov.tr/yayinlar/2021/Dunyada_Secim_Sistemleri.pdf, ET: 18.07.2022.

(2023). Liste usulü çoğunluk sistemi.

https://tr.wikipedia.org/wiki/Liste_usul%C3%BC_%C3%A7o%C4%9Funluk_se%C3%A7im_sistemi, ET:

06.07.2023.

TÜRK KATILIM BANKALARINDA YABANCI MÜŞTERİ DENEYİMİ

Muhammet KÖPRÜLÜ

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İslam Ekonomisi ve Finansı Ana Bilim Dalı,
Uluslararası Finans ve Katılım Bankacılığı Bilim Dalı,
İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-1243-6138

ÖZET

Katılım bankacılığı, hizmetleri bakımından konvansiyonel bankacılıktan faiz konusunda ayrılmaktadır. İslami kuralları esas alan toplumlarda faizin dindeki hükmüne karşın konvansiyonel bankacılığın alternatifi olarak ortaya çıkmıştır. Bu sebeple hizmetlerinin temelindeki “faizsiz” olgusu, katılım bankacılığının da temelini teşkil ettirmektedir. Bundan dolayı katılım bankacılığı hizmetleri de farklılaşmakta ve müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için kendi ürünlerini/hizmetlerini oluşturmak zorunda kalmaktadır. Buna bağlı olarak da bankacılığın temel faaliyetleri olan mevduat ve kredi ana başlıkları altında yer alan bankacılık hizmetleri İslami esaslara göre şekillenmekte ve müşterilerin bu konudaki hassasiyeti ön plana çıkmaktadır. Katılım bankacılığının bu hassasiyeti karşılama düzeyi de müşteri memnuniyetinin birincil koşulu olarak ifade edilebilir. Bunun yanı sıra konvansiyonel bankaların sunduğu hizmetlerle benzer şekilde hizmet almak isteyen katılım bankacılığı müşterileri için dünyadaki katılım bankaları konvansiyonel bankalarla paralel bir hizmet yapısı oluşturmuşlar ve dünyanın hemen her yerinde müşterilerine bu hizmetleri ulaştırır olmuşlardır. Türkiye’de bankacılık alanında önemli bir hacme sahip olan katılım bankalarının yerli müşterilerinin yanı sıra yabancı müşterilerinin de varlığı söz konusudur. Nitekim özellikle son yıllarda Arap ülkeleri ile olan etkileşim bu ülkelerin vatandaşlarının katılım bankacılığı hizmetlerini kullanmalarını hem teşvik etmiş hem de bir anlamda mecburi kılmıştır. Buna bağlı olarak araştırmanın amacı, katılım bankalarının hizmetlerinden yararlanan yabancı müşterilerin aldıkları hizmetlere ilişkin görüşlerini tespit etmek ve onların gözünden Türkiye’deki katılım bankacılığını değerlendirmek olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte yabancı müşterilerin kendi ülkelerindeki katılım bankacılığı ile Türkiye’deki katılım bankacılığına ilişkin görüş farklılıkları varsa bunları tespit etmek de araştırmanın amacı dahilindedir. Araştırmada, anket yöntemi kullanılmış olup anketler, şubelerden hizmet alan yabancı müşterilere gönüllülük esasına dayalı olarak doldurtulmuş ve böylelikle 374 yabancı müşteriden bilgi toplanmıştır. Elde edilen bilgilerden oluşturulan veri setinin analizi neticesinde katılımcıların bir kısmının Türkiye’deki katılım bankacılığının kendi ülkelerine nazaran farklılık arz ettiğini düşündüklerini göstermiştir. Öte yandan, Türkiye’deki bankacılık yapısından kaynaklı olarak katılım bankalarının tam olarak usul ve esaslara uygun olamayabilecekleri görüşünün yabancı müşterilerdeki varlığı da yine araştırmada ulaşılan bulgular arasında yer almaktadır. Ayrıca yabancı müşteriler Türkiye’deki katılım bankacılığının personel ve

teknolojik imkanlar bakımından oldukça yeterli olduğun ve hizmet sunucuların memnuniyet verici olduğunu belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: İslami Bankacılık, Katılım Bankacılığı, Hizmet Kalitesi, Müşteri Memnuniyeti.

THE TENDENCIES OF INDIVIDUALS TO PREFER PARTICIPATION INSURANCE: THE CASE OF PARTICIPATION BANK CUSTOMERS

ABSTRACT

Participation banking differs from conventional banking in terms of its services in terms of interest. In societies based on Islamic rules, it has emerged as an alternative to conventional banking, despite the religious ruling on interest. For this reason, the "interest-free" concept that forms the basis of its services also forms the basis of participation banking. Therefore, participation banking services also differ and customers have to create their own products/services to meet their needs. Accordingly, banking services under the main headings of deposit and loan, which are the basic activities of banking, are shaped according to Islamic principles and the sensitivity of customers in this regard comes to the fore. The level of participation banking's ability to meet this sensitivity can be expressed as the primary condition for customer satisfaction. In addition, participation banks around the world have created a service structure parallel to conventional banks for participation banking customers who want to receive services similar to those offered by conventional banks, and have been providing these services to their customers almost all over the world. Participation banks, which have a significant volume in the banking sector in Turkey, have foreign customers as well as domestic customers. As a matter of fact, especially in recent years, the interaction with Arab countries has both encouraged and, in a sense, made it mandatory for the citizens of these countries to use participation banking services. Accordingly, the aim of the research was determined to determine the opinions of foreign customers who benefit from the services of participation banks regarding the services they received and to evaluate participation banking in Turkey from their perspective. However, if there are differences of opinion of foreign customers regarding participation banking in their own countries and participation banking in Turkey, it is also within the aim of the research to identify these. In the research, the survey method was used and the surveys were filled in on a voluntary basis by foreign customers receiving service from the branches, and thus information was collected from 374 foreign customers. As a result of the analysis of the data set created from the information obtained, it has been shown that some of the participants think that participation banking in Turkey is different compared to their own countries. On the other hand, the existence of the opinion among foreign customers that participation banks may not fully comply with the procedures and principles due to the banking structure in Turkey is also among the findings of the research. In addition, foreign customers stated that participation banking in Turkey is quite sufficient in terms of personnel and technological facilities and that the service providers are satisfactory.

Keywords: Islamic Banking, Participation Banking, Service Quality, Customer Satisfaction.

TÜRK DÜNYASINDAKİ YAKINLAŞMANIN TÜRKİYE'NİN ENERJİ MERKEZİ OLMA AMACINA KATKISI

Doç. Dr. Latif PINAR

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü, Karabük, Türkiye
Karabük University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, International Relations Department, Karabük, Türkiye

ORCID: 0000-0001-9957-4685

Askar ACHYLOV

Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük, Türkiye
Karabük University, Graduate Education Institute, Karabük, Türkiye

ORCID: 0000-0001-8819-7431

ÖZET

Türk dünyası ülkeleri arasında son yıllarda meydana gelen yakınlaşma, Türkiye'nin, dış politik açıdan çok geniş bir coğrafya üzerinde etkinliğini artırmasının yanı sıra, küresel enerji merkezi olma hedefine yönelik olarak çeşitli avantajlar elde etmesine yol açan bir gelişme olmuştur. Bu açıdan bakıldığında söz konusu yakınlaşmanın, Türkiye'nin uluslararası enerji politikaları zemininde derinlemesine analiz edilmesinin ve ortaya çıkan bulguların bütün detaylarıyla gözler önüne serilmesinin büyük bir önem arz ettiği söylenebilir.

Bu çalışma Türk dünyası ülkeleri arasında yaşanan yakınlaşmanın temel parametrelerini ve sonuçlarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada Türk dünyası ülkeleri arasında son dönemde meydana gelen yakınlaşmanın, Türkiye'nin enerji merkezi olma amacına herhangi bir katkısının olup olmadığı sorusuna cevap aranmaktadır. Çalışmanın hipotezi ise: "Türk dünyası ülkeleri arasında gerçekleşen yakınlaşma, Türkiye'nin enerji merkezi olma amacına doğrudan doğruya bir katkı yapmaktadır." şeklinde formüle edilmiştir.

Ele alınan soruya sistematik bir biçimde cevap verebilmek için çalışma üç bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde, yakın geçmişte başlayan ve halen devam etmekte olan Türk dünyası ülkeleri arasındaki yakınlaşma süreci üzerinde kısaca durulacaktır. İkinci bölümde, Türkiye'nin enerji merkezi olma hedefi genel hatlarıyla ortaya konulacaktır. Üçüncü bölümde ise, dile getirilen yakınlaşmanın Türkiye'nin enerji merkezi olma amacına olan katkısı ayrıntılı bir biçimde değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Türk Dünyası, Türkiye, Enerji, Uluslararası İlişkiler.

THE CONTRIBUTION OF THE RAPPROCHEMENT IN THE TURKISH WORLD TO TURKEY'S PURPOSE OF BECOMING AN ENERGY CENTER

ABSTRACT

The rapprochement that has occurred among the countries of the Turkish world in recent years has been a development that has led Turkey to gain various advantages towards its goal of becoming a global energy center, as well as increasing its foreign policy influence over a wide geography. From this perspective, it can be said that it is of great importance to analyze this rapprochement in depth on the basis of Turkey's international energy policies and to reveal the findings in full details.

This study aims to examine the basic parameters and result of the rapprochement among the countries of the Turkish world. The study seeks an answer to the question of whether the recent rapprochement among the countries of the Turkish world has any contribution to Turkey's aim of becoming an energy center. The hypothesis of the study is formulated as follows: "The rapprochement among the countries of the Turkish world directly contributes to Turkey's aim of becoming an energy center".

In order to answer the question in a systematic way, the study has been divided into three parts. In the first part, the rapprochement process among the countries of the Turkish world, which started in the recent past and is still in progress, will be briefly discussed. In the second part, Turkey's goal of becoming an energy center will be outlined in general terms. In the third part, the contribution of mentioned rapprochement to Turkey's aim of becoming an energy center will be evaluated in detail.

Key Words: Turkish World, Turkey, Energy, International Relations.

REEL EFEKTİF DÖVİZ KURLARINDAKİ DEĞİŞİMLERİN EKONOMİK AKTİVİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ANALİZİ: ZAMANLA DEĞİŞEN NEDENSELLİK TESTİNDEN KANITLAR

Önder BÜBERKÖKÜ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

ORCID: 0000-0002-7140-557X

Kaan YİĞENOĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş İşletme Fakültesi, İktisat Bölümü

ORCID: 0000-0002-1961-6601

ÖZET

Türkiye gibi gelişen piyasa ekonomileri açısından döviz kurlarındaki hareketler ekonomik aktivite üzerinde önemli oranda etkili olabilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada TÜFE ve Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kurlarındaki değişimlerin toplam sanayi ve imalat sanayi üretim endeksleri üzerindeki etkileri Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testi ile incelenmiştir. Çalışmada ayrıca hem reel efektif döviz kurlarının hem de üretim endekslerinin volatilité serileri sıçramalı artış (Jump) etkisini dikkate alan stokastik volatilité modeli (SV-J) ile GARCH-J modeli kullanılarak modellenmiştir. Bu amaçla Bayesyen yaklaşımına dayalı Markov Zinciri Monte Carlo algoritmasından yararlanılmış, en uygun modelin seçiminde Bayes faktörüne yer verilmiştir. Çalışma bulguları hem TÜFE hem de Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kuru endekslerinden hem toplam sanayi hem de imalat sanayi üretim endeksine doğru istikrarlı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgular reel efektif döviz kurlarındaki hareketlerin Türkiye ekonomisinin üretim düzeyi üzerinde oldukça etkili bir değişken olduğu anlamına gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Reel efektif döviz kuru, Ekonomik aktivite, Zamanla değişen nedensellik testi, Volatilité

EXAMINING THE EFFECTS OF REAL EFFECTIVE EXCHANGE RATES ON ECONOMIC ACTIVITIES IN TÜRKİYE: EVIDENCE FROM TIME-VARYING GRANGER CAUSALITY TEST

ABSTRACT

In this study, the time-varying effects of the fluctuations in real effective exchange rate index on economic activity, which is represented not only by total industrial production index but also by manufacturing index, is examined applying newly developed time-varying Granger causality test by Shi vd. (2018, 2020), for the period between January 1994 and August 2023, using monthly data. In order to obtain robust results, both Consumer Price index based real effective exchange rate index and Producer Price index based real effective exchange rate index are considered as representatives of real effective exchange rate index. Time-varying volatility dynamics of all the related variables are also modelled employing stochastic volatility with jumps and GARCH with jumps models all of which are estimated using Bayesian Markov chain Monte Carlo

(MCMC) sampling method, and then the performances of these competing models are evaluated using the Bayes factor. Results clearly indicate that there is significant Granger causality running from real effective exchange rates to economic activity regardless of the proxies used for the related variables.

Keywords: Real effective exchange rate, Economic activity, Time-varying Granger causality, Volatility

1. GİRİŞ

Özellikle gelişen piyasa ekonomilerinin yapısal hale gelen cari açık sorunlarını giderebilmelerinde bu tür ülke ekonomilerinin dış taleple büyüebilmelerinin oldukça önemli katkılarının olacağı ifade edilebilir. Dış taleple istikrarlı bir şekilde büyüebilmenin yolu ise katma değeri yüksek ürünlerin ihracatından geçmektedir. Bu hususların yanı sıra reel efektif döviz kurlarının seviyesinin de ülke ekonomilerinin dış ticaret işlemlerindeki rekabet gücünü etkileyen temel faktörlerden biri olduğu ifade edilebilir (Maitah vd., 2016). Nitekim güncel hayatta zaman zaman ülke ekonomilerinin ve merkez bankalarının uyguladıkları döviz kuru politikalarına bağlı olarak ‘Kur Savaşları’ tartışmalarının yaşanması da bu olguya dayanmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için ekonomik aktivitenin temel göstergelerinden biri olan sanayi üretim endeksi ile reel efektif döviz kuru arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Ardından dış ticaret işlemlerindeki payının oldukça önemli olması nedeniyle reel efektif döviz kuru ile imalat sanayi endeksi arasındaki ilişki de analizlere dahil edilmiştir. Nitekim konunun önemi nedeniyle literatürde sanayi sektörünü oluşturan alt sektörler için o sektöre özgü dış ticaret ilişkileri dikkate alınarak oluşturulacak sektörel reel efektif döviz kurlarının analizlerde dikkate alınmasını tavsiye eden çalışmalar da bulunmaktadır (Örneğin bakınız: Sato vd., 2013; Karamollaoğlu, 2017).

Bu kapsamda literatürdeki bazı çalışmalar incelendiğinde, Al-Rashidi ve Lahiri (2012) reel döviz kurundaki değer kaybının çıktı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu, reel döviz kurundaki değerlenmenin ise çıktı üzerinde önemli bir negatif etkiye sahip olmadığını ifade etmişlerdir. Rodrik (2008) gelişmekte olan ülkelerde yüksek reel döviz kurunun ekonomik büyümeyi etkilediği ve özellikle endüstriyel ekonomik faaliyetlerin görece büyüklüğü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Hua (2020) Çin ekonomisi üzerinde yaptığı araştırmada ulusal paranın reel olarak değer kazanması sonucunda imalat sanayindeki katma değer düşüğünü belirtmektedir. Hausmann vd. (2005) 110 ülkeyi inceledikleri çalışmalarında ekonomik büyümedeki hızlanmaların reel döviz kurunun değer kayıpları ile ilişkili olma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Rapetti vd. (2012) para biriminin düşük değerlenmesinin büyüme üzerindeki etkisinin gelişmekte olan ekonomiler için daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Razmi vd. (2012) reel döviz kurunun düşük değerlenmesi ile yatırım büyümesi arasında pozitif bir ilişkinin varlığını göstermişlerdir. Cizmović vd. (2021) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları, para biriminin güçlenmesi ile sanayi üretimi arasında heterojen ancak anlamlı bir negatif

ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Guzman vd. (2018) istikrarlı ve rekabetçi bir reel döviz kuru politikasının ekonomik kalkınmayı teşvik edebileceğini belirtmektedir. Razzaque vd. (2017) Bangladeş'te döviz kuru hareketlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, uzun vadede reel döviz kurundaki yüzde 10'luk bir değer kaybının toplam çıktıda ortalama yüzde 3,2'lik bir artışla ilişkili olduğunu, ancak kısa vadede aynı büyüklükteki reel değer kaybının milli gelirden yaklaşık yüzde 0,5'lik bir düşüşe neden olduğunu ifade etmişlerdir. Ay vd. (2008), Türkiye'deki reel döviz kuru ile ekonomik çıktı düzeyleri arasındaki ilişkinin yönünü anlamak amacıyla yürüttükleri çalışmanın sonuçlarında, Türkiye ekonomisinde reel döviz kuru ile ekonomik çıktı arasında olumlu yönlü bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların Türkiye'nin sanayi üretimi ile reel döviz kurları arasındaki ilişki konusunda önemli bilgiler sunacağı ifade edilebilir. Çünkü bilindiği gibi özellikle kısa ve kısmen orta vadede diğer unsurlar sabit kalmak şartıyla ülke para birimlerinin değer kaybetmesi ilgili ülkenin net ihracatını artırarak dış ticaret fazlası vermesine katkı sağlayabilmektedir. Fakat Türkiye gibi üretim yapısının ithalata oldukça bağımlı olduğu ekonomilerde ülke para birimlerinin önemli oranda değer kaybetmesinin üretim maliyetleri, artan enflasyon ve faiz oranları üzerinden ekonomik aktivite üzerindeki net etkisi negatif de olabilmektedir.

Çalışmanın literatüre temel katkısı şu şekilde ifade edilebilir: Öncelikle bu çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin analizinde güncel bir yaklaşım olan ve Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testinden yararlanılmıştır. İkinci olarak çalışmada ilgili tüm değişkenlerin volatilité dinamikleri de modellenmiştir. Böylece hangi dönemlerde ilgili değişkenlerde önemli finansal şokların yaşandığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İlgili tüm değişkenlerin volatilité dinamiklerinin modellenmesinde Bayesyen yaklaşımına dayalı olarak sıçramalı artış (Jump) etkisini dikkate alan stokastik volatilité modeli (SV-J) ile GARCH-J modelinden yararlanılmıştır.

2. VERİ VE METODOLOJİ

Bu çalışma 1994 yılının Ocak ayı ile 2023 yılının Ağustos ayı arasındaki dönemi kapsamakta ve aylık verilerden oluşmaktadır. Çalışmanın başlangıç tarihi reel efektif döviz kurlarına ait ulaşılabilen en eski gözlem dikkate alınarak belirlenmiştir. Reel efektif döviz kurları hem TÜFE hem de Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kuru endeksleri ile temsil edilmiştir. Toplam sanayi üretim endeksi ile imalat sanayi üretim endeksi takvim ve mevsim etkilerinden arındırılmış endekslerdir. Reel efektif döviz kurlarına ait veriler TCMB EVDS sisteminden (https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_2), toplam sanayi üretim endeksi ile imalat sanayi üretim endeksleri ise TÜİK veri tabanından (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Sanayi-114>) temin edilmişlerdir. Çalışmada ilgili değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmış ve TÜFE bazlı reel efektif kurunu temsilen LNTUFE, Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kurunu temsilen LNUFE, toplam sanayi üretim endeksini temsilen LNSA ve imalat sanayi endeksini temsilen ise LNMLT kısaltmaları kullanılmıştır.

Maksimum entegrasyon derecesinin (dmax) belirlenmesinde Phillips-Perron (1988) (PP) birim kök testinden yararlanılmıştır. Ayrıca Shi vd. (2018, 2020) nedensellik testinin zamanla değişen bir nedensellik testi olması nedeniyle yapısal kırılmalardan kaynaklanan nonlinear nedensellik yapısını yakalayabilmektedir (Shahzad vd., 2021). Bu nedenle çalışmada kullanılan değişkenlerin nonlinear bir süreç izleyip izlemedikleri Brock vd. (1996) tarafından geliştirilen BDS testi ile incelenmiştir.

Analizlerde kullanılan Shi vd. (2018, 2020) LA-VAR modeline dayalı nedensellik testinin genel yapısı Denklem (1) ve (2)'de gösterilmiştir (Fromentin, 2022; Baum vd., 2021):

$$y_{1t} = \phi_0^{(1)} + \sum_{k=1}^m \phi_{1k}^{(1)} y_{1t-k} + \sum_{k=1}^m \phi_{2k}^{(1)} y_{2t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$y_{2t} = \phi_0^{(2)} + \sum_{k=1}^m \phi_{1k}^{(2)} y_{1t-k} + \sum_{k=1}^m \phi_{2k}^{(2)} y_{2t-k} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

Burada, y_{1t} ve y_{2t} sırasıyla reel efektif döviz kuru ile toplam sanayi (imalat) üretim endeksini göstermektedir. y_{1t} 'den y_{2t} 'ye doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığını ifade eden $H_0 : \phi_{1k}^{(2)} = 0$ ($k = 1, \dots, m$) hipotezi ilgili Wald test istatistiği ile sınanmaktadır.

Bu test istatistiklerinin hesaplanmasında Shi vd. (2018, 2020) tarafından üç farklı algoritma tavsiye edilmiştir. Bunlar ileri yönde özyinelemeli (Forward recursive), yuvarlanan pencere (Rolling window), özyinelemeli gelişen pencere (Recursive evolving window, REW) algoritmalarıdır.

Shi vd. (2018, 2020) çalışmalarında bu üç algoritma arasında en güvenilir sonuçları REW algoritmasının sunduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle bu çalışmada REW algoritmasına dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda REW yöntemi için sup (supremum norm) Wald ($SW_f(f_0)$) test istatistiği Denklem (3)'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır:

$$SW_f(f_0) = \frac{\sup_{(f_1, f_2) \in \hat{0}, f_2=f}}{f} \{W_{f_2}(f_1)\} \quad (3)$$

Burada $W_{f_2}(f_1)$ Wald test istatistiğini ifade etmekte ve $\hat{0} = \{(f_1, f_2): 0 < f_0 + f_1 \leq f_2 \leq 1 \text{ ve } 0 \leq f_1 \leq 1 - f_0\}$ olmaktadır.

Özellikle döviz kurları gibi finansal değişkenlerde değişen varyans sorunu söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle bu çalışmadaki analizlerde Denklem (4)'te gösterildiği gibi hesaplanan değişen varyans sorununa karşı dirençli test istatistiği üzerinde durulmuştur.

$$SW_f^*(f_0) := \frac{\sup_{(f_1, f_2) \in \hat{0}, f_2=f}}{f} \{W_{f_2}^*(f_1)\} \quad (4)$$

Burada $W_{f_2}^*(f_1)$ değişen varyans sorununa karşı dirençli Wald test istatistiğini; $SW_f^*(f_0)$ ise değişen varyans sorununa karşı dirençli sup Wald test istatistiğini ifade etmektedir.

Çalışmada ikinci olarak reel efektif döviz kurunun volatilité serileri ile toplam sanayi ve imalat sanayi üretim endekslerinin volatilité serileri de elde edilmiştir. Çünkü ilgili değişkenlerdeki volatilité şokları şirketlerin

yatırım, üretim ve fiyat politikalarında belirsizliğe yol açabilmektedir. Volatilite serileri Chan ve Grant (2016) tarafından geliştirilen kodlar kullanılarak Bayesyen yaklaşımına dayalı Markov Chain Monte Carlo Algoritması ile tahmin edilmiş ve en uygun model seçimi Bayes faktörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. SV-J modeli Denklem (5) ve (6)'da; GARCH-J modeli ise Denklem (7) ve (8)'de gösterilmiştir.

$$y_t = \mu_0 + \kappa_t q_t + \varepsilon_t^y \quad (5)$$

$$h_{t+1} = \mu_h + \phi (h_t - \mu_h) + \varepsilon_t^H \quad (6)$$

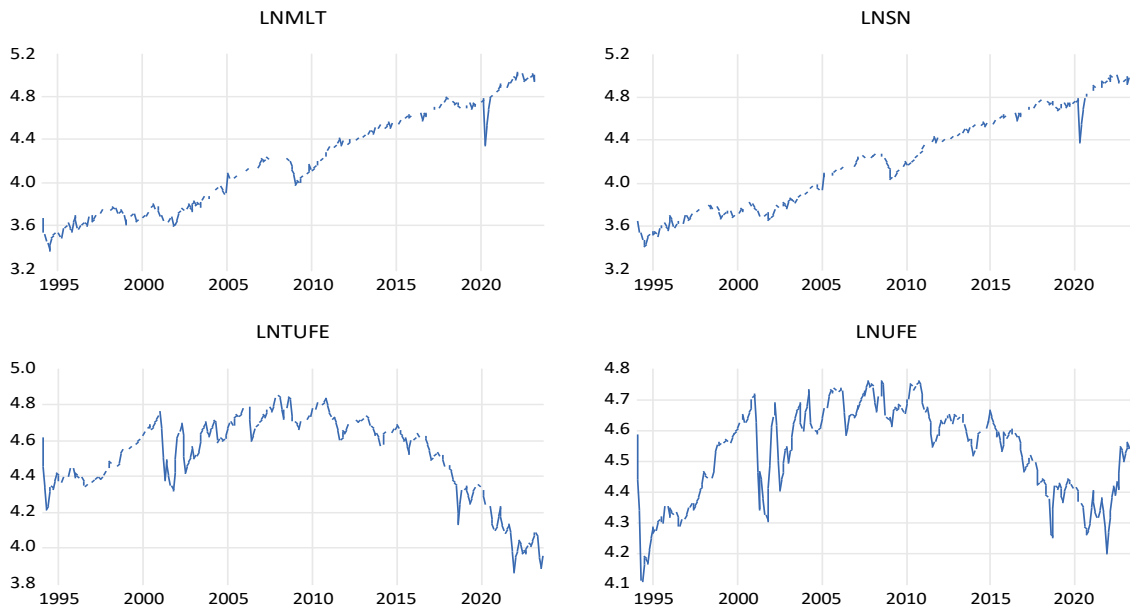
$$r_t = \mu_0 + \kappa_t q_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\sigma^2_t = \alpha_0 + \alpha_1 (r_{t-1} - \mu_0)^2 + \beta_1 \sigma^2_{t-1} \quad (8)$$

Çalışma boyunca Shi vd. (2018, 2020) nedensellik testi uygulanırken optimal gecikme uzunluğu, maksimum gecikme uzunluğu 12 olacak şekilde SBIC kriteri ile belirlenmiş, olası değişen varyans sorununa karşı dirençli test istatistiklerine yer verilmiş, pencere uzunluğu (window size) 72 ve kontrol pencere uzunluğu (size control) 12 olarak belirlenmiş, bootstrap kritik değerler ise 499 tekrara dayalı olarak elde edilmiştir.

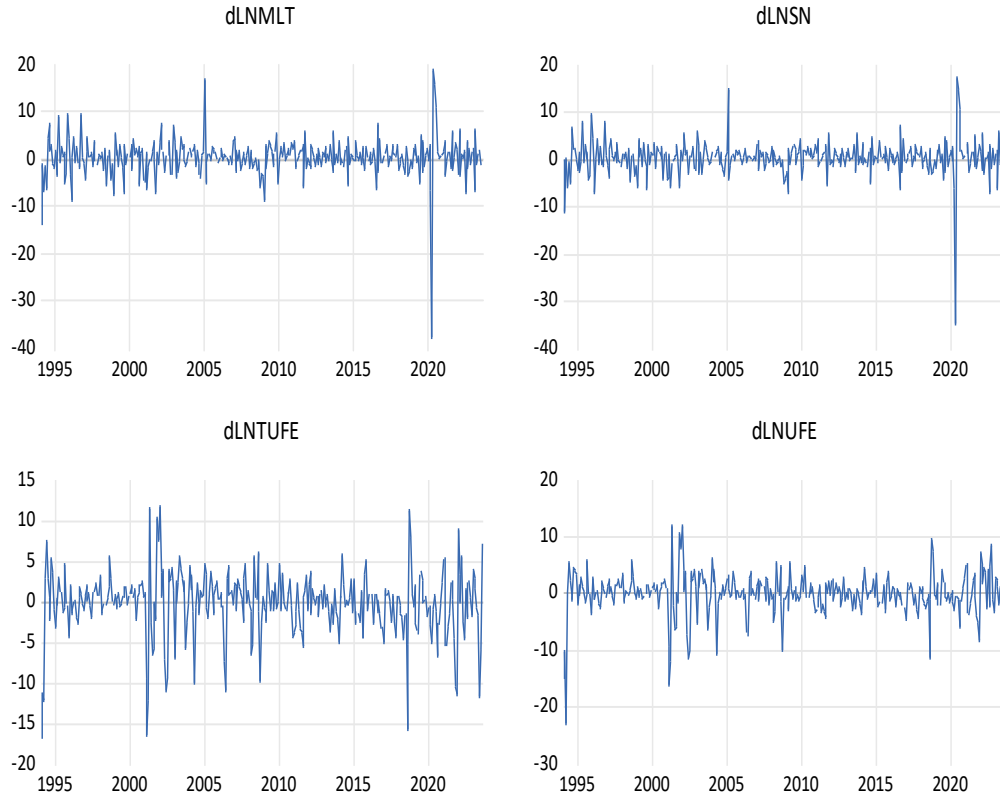
3. BULGULAR

Öncelikle incelenen dönem için logaritmik değişkenlerin ve logaritmik getiri serilerinin genel seyri Şekil 1'de sunulmuştur. Seriler incelendiğinde toplam sanayi üretim endeksi ile imalat sanayi üretim endekslerinin benzer bir eğilim sergiledikleri ve özellikle ABD merkezli küresel finans krizinin etkili olduğu dönemler ile Covid-19 salgınının etkilerinin görüldüğü dönemlerde her iki endekste de belirgin düşüşlerin yaşandığı gözlemlenmektedir. Reel efektif döviz kuru endekslerine bakıldığında ise özellikle genel bir eğilim olarak 2013 yılından sonra düşüş eğilimine girdikleri anlaşılmaktadır. Bu durum da özellikle bu dönemden itibaren Türk lirasının reel olarak değer kaybettiği anlamına gelmektedir.



Şekil 1. Logaritmik değişkenler

Logaritmik getiri serileri incelendiğinde ise üretim endekslerinde özellikle Covid-19 salgınının ilk yıllarında önemli şokların yaşandığı, reel efektif döviz kurlarında ise (özellikle TÜFE bazlı reel efektif döviz kurunda daha belirgin olacak şekilde) incelenen dönemin geneline yayılı olacak şekilde önemli getiri şoklarının söz konusu olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 2. Logaritmik getiri serileri

Shi vd. (2018, 2020)'ne göre zamanla değişen nedensellik testi uygulanmadan önce nedensellik analizinde kullanılacak değişkenlerin d_{max} değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bu amaçla Phillips-Perron (1988) birim kök testinden yararlanılmıştır (Tablo 1). Elde edilen bulgular incelendiğinde LNUFE ve LNTUFE endekslerinin geleneksel anlamlılık düzeylerinde her iki model yapısında da $I(1)$ oldukları, LNSN ve LNMLT değişkenlerinin ise trendli model yapısı (Model C&T) dikkate alındığında $I(0)$, trendsiz model yapısı (Model C) dikkate alındığında ise $I(1)$ oldukları anlaşılmaktadır. Bu bulgular kapsamında reel efektif döviz kuru ile ilgili üretim endekslerini içeren bir modelde d_{max} değerinin 1 olduğu ifade edilebilir.

Tablo 1. Logaritmik Değişkenlere Uygulanan PP Birim Kök Testi Sonuçları

	PP	
Düzy	Model : C	Model : C&T
LNUFE	0.1044	0.3045
LNTUFE	0.9163	0.9760
LNSN	0.9709	0.0005*
LNMLT	0.9717	0.0004*
Birinci fark	Model: C	Model: C&T
dLNUFE	0.0000*	0.0000*
dLNTUFE	0.0000*	0.0000*
dLNSN	0.0000*	0.0000*
dLNMLT	0.0000*	0.0000*

*,** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Verilen değerler olasılık değerleridir. d. logaritmik farkı alınmış serileri ifade etmektedir.

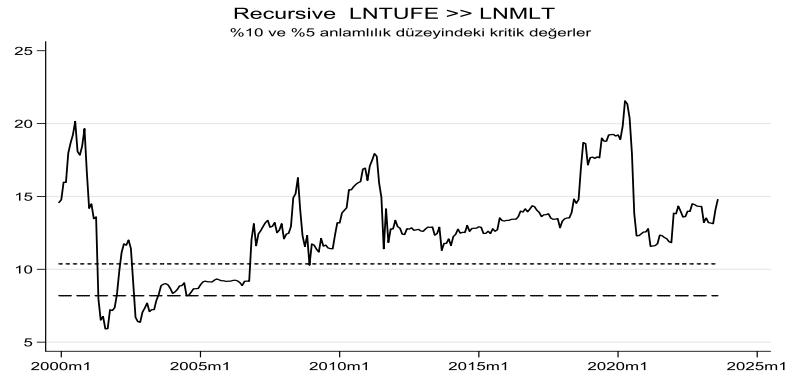
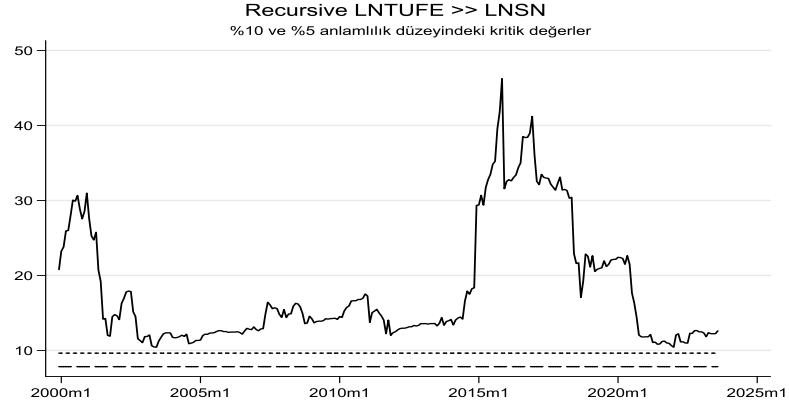
Tablo 2’de değişkenlere uygulanan BDS testi sonuçları yer almaktadır. Bulgular ilgili değişkenlerin non-linear bir yapı sergiledikleri sonucuna işaret etmektedir. Bu durum da analizlerde Shi vd. (2018, 2020) zamanla değişen nedensellik testinin kullanılmasını desteklemektedir.

Tablo 2. Logaritmik Değişkenlere Uygulanan BDS Testi Sonuçları

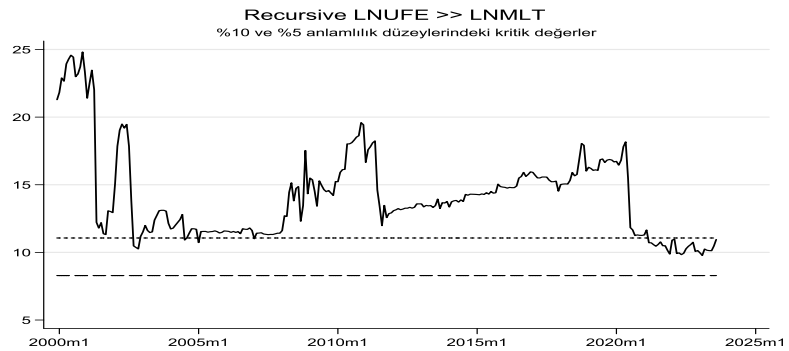
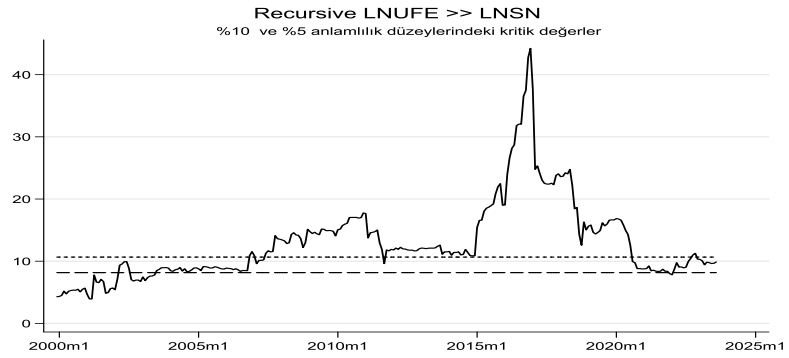
	m. = 2	m.= 3	m. = 4	m. = 5	m. = 6
LNUFE	0.1708* [0.000]	0.2855*[0.000]	0.3642*[0.000]	0.4168*[0.000]	0.4493*[0.000]
LNTUFE	0.1770* [0.000]	0.2964* [0.000]	0.3779* [0.000]	0.4346* [0.000]	0.4725* [0.000]
LNSN	0.1970* [0.000]	0.3361* [0.000]	0.4336* [0.000]	0.5018* [0.000]	0.5494* [0.000]
LNMLT	0.1958* [0.000]	0.3343* [0.000]	0.4310* [0.000]	0.4989* [0.000]	0.5462* [0.000]

*,** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler 10.000 adet simülasyona dayalı bootstrap yöntemi ile elde edilen olasılık değerleridir.

Tüm dönem için elde edilen bulgular Şekil 3 ve 4’te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde neredeyse her durumda incelenen dönemin tamamını kapsayacak şekilde hem TÜFE hem de Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kuru endekslerinden hem toplam sanayi hem de imalat sanayi üretim endekslerine doğru istikrarlı bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 3. Zamanla Değişen Nedensellik Testi Sonuçları (LNTUFE)



Şekil 4. Zamanla Değişen Nedensellik Testi Sonuçları (LNUFE)

Bu bulgu da Türkiye ekonomisi için reel efektif döviz kurlarındaki değişimlerin üretim düzeyi üzerinde oldukça etkili olduğu anlamına gelmektedir.

Çalışmada ikinci olarak reel efektif döviz kurlarının getiri serilerinin volatilitesi ile toplam sanayi ve imalat sanayi üretim endekslerinin getiri serilerinin volatilitesi de modellenmiştir. Bu kapsamda öncelikle her bir değişkenin logaritmik getiri serilerine PP birim kök testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde tüm getiri serilerinin düzey değerlerinde durağan oldukları gözlemlenmektedir.

Tablo 3. Logaritmik Getiri Serilerine Uygulanan PP Birim Kök Testi Sonuçları

	PP	
Birinci fark	Model: C	Model: C&T
dLNUFE	0.0000*	0.0000*
dLNTUFE	0.0000*	0.0000*
dLNSN	0.0000*	0.0000*
dLNMLT	0.0000*	0.0000*

*,** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Verilen değerler olasılık değerleridir. d. logaritmik farkı alınmış serileri ifade etmektedir.

Ardından bu logaritmik getiri serilerinde değişen varyans sorunu olup olmadığının tespiti amacıyla Ljung-Box $Q^2(k)$ test istatistiğinden yararlanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde tüm değişkenlerin değişen varyans sorunu içerdikleri gözlemlenmektedir. Tablo 3'teki bulgular ile birlikte bu bulgular ilgili logaritmik getiri serilerine SV-J ve GARCH-J modellerinin uygulanabileceği anlamına gelmektedir.

Tablo 4. Değişen Varyans Testi Sonuçları

	$Q^2(2)$	$Q^2(4)$	$Q^2(6)$	$Q^2(8)$
dLNUFE	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
dLNTUFE	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
dLNSN	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
dLNMLT	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

*, ** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Verilen değerler olasılık değerleridir.

GARCH-J ve SV-J modellerine ilişkin parametre tahmin sonuçları sırasıyla Tablo 5 ve 6'da sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde SV-J modellerinin aksine GARCH-J modellerinin tüm parametrelerinin istatistiki olarak anlamlı oldukları anlaşılmaktadır. Nitekim bir model seçim kriteri olan Bayes faktörünün en temel girdisini teşkil eden ve bu nedenle farklı modellerin karşılaştırılmasında literatürde çoğu zaman doğrudan dikkate alınan Log-ML değerleri incelendiğinde (Tablo 7) ise her durumda en uygun modelin GARCH-J modeli olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda GARCH-J model parametreleri incelendiğinde üretim endekslerinde ayda bir sıçrama (jump) gerçekleşme olasılığının 0.08, reel efektif döviz kurlarında ayda bir sıçrama (jump)

gerçekleşme olasılığının ise 0.07 olduğu anlaşılmaktadır. GARCH-J ve SV-J modellerine ait volatilité serileri ise Şekil 5’te sunulmuştur.

Volatilité serileri incelendiğinde hem üretim endekslerinde hem de reel efektif döviz kurlarında özellikle 2001 Şubat krizinin, 2007-2009 dönemlerinde etkili olan ABD merkezli küresel finans krizinin, 2020 yılının başlarında etkili olan Covid-19 salgınının, Türkiye’de uygulamaya konulan ve geleneksel ekonomi teorilerinden farklı işlevi bulunan ekonomi politikalarının ve son olarak da 2022 yılının Şubat ayında başlayan Rusya-Ukrayna savaşının etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5. GARCH-J Modellerine Ait Parametre Tahmin Sonuçları

	GARCH-J dLNMLT	% 95 güvenilir aralık	GARCH-J dLNSN	% 95 güvenilir aralık
Parametreler				
μ	0.13 (0.03)	[0.0701, 0.1926]	0.57 (0.12)	[0.2751, 0.7978]
α_0	0.13 (0.02)	[0.1926, 0.1905]	2.48 (0.44)	[1.8524, 3.6194]
α_1	0.24 (0.03)	[0.1816, 0.2789]	0.26 (0.04)	[0.1492, 0.2580]
β_1	0.30 (0.05)	[0.2143, 0.4372]	0.20 (0.06)	[0.0896, 0.3844]
κ	0.08 (0.01)	[0.0446, 0.0993]	0.08 (0.02)	[0.0298, 0.0987]
μ_k	-0.66 (0.19)	[-1.0234, -0.3460]	-2.25 (0.73)	[-3.4022, -0.9537]
σ_k^2	5.19 (2.07)	[2.6636, 9.5406]	56.93 (22.06)	[30.3574, 132.884]
	GARCH-J DLUFE	% 95 güvenilir aralık	GARCH-J DLTUFÉ	% 95 güvenilir aralık
Parametreler				
μ	0.37 (0.13)	[0.1111, 0.6174]	0.44 (0.13)	[0.1773, 0.6982]
α_0	0.98 (0.29)	[0.6116, 1.6167]	1.21 (0.08)	[0.8821, 1.2194]
α_1	0.25 (0.07)	[0.1519, 0.3859]	0.32 (0.03)	[0.1947, 0.3229]
β_1	0.54 (0.11)	[0.3686, 0.7155]	0.45 (0.04)	[0.4465, 0.6090]
κ	0.07 (0.02)	[0.0332, 0.0982]	0.07 (0.02)	[0.0383, 0.0985]
μ_k	-5.06 (1.55)	[-8.0649, -2.6551]	-6.75 (1.47)	[-8.5026, -3.4722]
σ_k^2	19.71 (10.75)	[4.3656, 47.3776]	16.41 (9.22)	[3.4289, 42.1619]

Verilen değerler sonsal dağılımın ortalamasını (Posterior mean) göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler bu değerlerin standart sapma parametreleridir (Posterior standart deviation). Köşeli parantez içerisinde koyu renkle gösterilenler parametre anlamlılığı için kullanılan % 95 güvenilir aralığı (95 % credible interval) ifade etmektedir.

Tablo 6. SV-J Modellerine Ait Parametre Tahmin Sonuçları

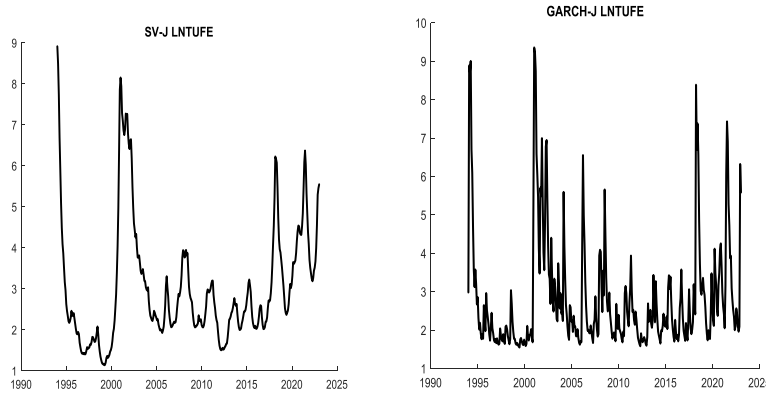
	SV-J dLNMLT	% 95 güvenilir aralık	SV-J dLNSN	% 95 güvenilir aralık
Parametreler				
μ	0.12 (0.03)	[0.0555, 0.1782]	0.55 (0.13)	[0.2876, 0.8097]
μ_h	-0.84 (0.40)	[-1.4767, 0.0169]	1.74 (0.24)	[1.2719, 2.2193]
ϕ_h	0.92 (0.05)	[0.8061, 0.9902]	0.85 (0.06)	[0.7347, 0.9540]
ω_h^2	0.14 (0.10)	[0.0274, 0.4040]	0.26 (0.12)	[0.0672, 0.5269]
κ	0.03 (0.02)	[3.04E-03, 0.0756]	0.03 (0.03)	[1.50E-03, 0.0918]
μ_k	-0.44 (0.43)	[-1.1758, 0.6104]	-1.87 (2.80)	[-5.5606, 3.7225]
σ_k^2	12.52 (9.56)	[2.2726, 36.4438]	21.68 (25.97)	[1.3008, 99.4778]
Parametreler	SV-J dLNUFE	% 95 güvenilir aralık	SV-J dLNTUFE	% 95 güvenilir aralık
μ	0.23 (0.13)	[-0.0387, 0.4890]	0.33 (0.15)	[0.0469, 0.6197]
α_0	1.95 (0.50)	[1.1121, 3.0074]	2.08 (0.49)	[1.2221, 3.1086]
α_1	0.94 (0.03)	[0.8685, 0.9855]	0.94 (0.03)	[0.8650, 0.9861]
β_1	0.17 (0.07)	[0.0721, 0.3242]	0.17 (0.07)	[0.0669, 0.31129]
κ	0.04 (0.03)	[1.63E-03, 0.0930]	0.05 (0.03)	[5.01E-03, 0.0970]
μ_k	-1.17 (3.61)	[-7.3153, 4.7164]	-3.01 (2.37)	[-6.8559, 1.8971]
σ_k^2	14.67 (13.97)	[1.4527, 52.1159]	14.71 (12.55)	[1.6524, 46.6698]

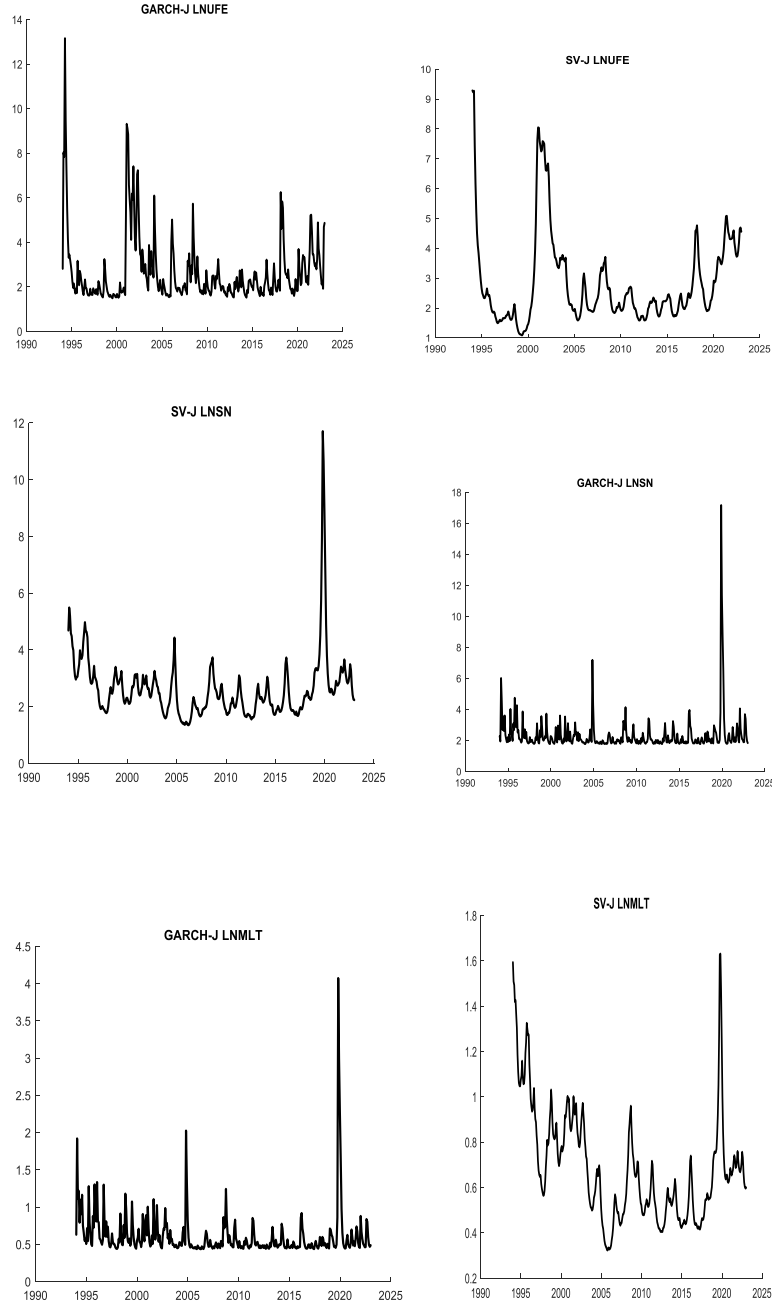
Verilen değerler sonsal dağılımın ortalamasını (Posterior mean) göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler bu değerlerin standart sapma parametreleridir (Posterior standart deviation). Köşeli parantez içerisinde koyu renkle gösterilenler parametre anlamlılığı için kullanılan % 95 güvenilir aralığı (95 % credible interval) ifade etmektedir.

Tablo 7. Log-ML Değerleri

	dLNTUFE	dLNUFE	dLNMNT	dLNSN
SV-J	-917.8 (0.11)	-884.6 (0.10)	-412.1 (0.17)	-856.2 (0.17)
GARCH-J	-910.9 (0.13)	-877.2 (0.03)	-410.8 (0.08)	-852.3 (0.12)

Parantez içerisindeki değerler sonsal dağılıma göre üretilen değerlerin standart sapma parametreleridir (Posterior standart deviation).





Şekil 5. GARCH-J ve SV-J modellerine ait volatiliteler serileri

4. SONUÇ

Bu çalışmada TÜFE ve Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kurundaki değişimlerin toplam sanayi ve imalat sanayi üretim endeksleri üzerindeki etkileri Shi vd. (2018, 2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen nedensellik testi ile incelenmiştir. Çalışmada ayrıca hem reel efektif döviz kuru hem de üretim endekslerinin volatiliteler serileri SV-J ve GARCH-J modelleri kullanılarak modellenmiştir. Bu amaçla Chan ve Grant (2016) tarafından geliştirilen kodlar kullanılarak Bayesyen yaklaşımına dayalı Markov Chain Monte Carlo algoritmasından yararlanılmış, en uygun modelin seçiminde Bayes faktörüne yer verilmiştir. Çalışma bulguları hem TÜFE hem

de Yİ-ÜFE bazlı reel efektif döviz kuru endekslerinden hem toplam sanayi hem de imalat sanayi üretim endeksine doğru istikrarlı bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgular reel efektif döviz kurlarındaki hareketlerin Türkiye ekonomisinin üretim düzeyi üzerinde oldukça etkili bir değişken olduğu anlamına gelmektedir. Bayes faktörü de her durumda ilgili değişkenlerin volatilité dinamiklerinin modellenmesinde GARCH-J modelinin SV-J modelinden daha başarılı bir model olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bulgular ayrıca 2001 Şubat krizinin, 2007-2009 ABD merkezli küresel finans krizinin, Covid-19 salgınının, Türkiye’de uygulamaya konulan geleneksel ekonomi teorilerinden farklı ekonomi politikalarının ve 2022 yılının Şubat ayında başlayan Rusya- Ukrayna savaşının ilgili değişkenlerin volatilité düzeyleri üzerinde etkili olmuş olabileceğini göstermektedir.

Türkiye gibi gelişen piyasa ekonomilerinin istikrarlı ekonomik büyüme oranlarına ulaşabilmelerinde dış ticaret politikalarının önemli bir rolü olduğu ifade edilebilir. Bu nedenle politika yapımcıların reel efektif döviz kurundaki hareketleri yakından takip etmeleri, özellikle dış ticaret şirketlerin ise kurlardaki beklenmedik volatilité şoklarına karşı finansal risk yönetim uygulamalarından yararlanmaları gerektiği ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

- Al-Rashidi, A. & Lahiri, B. (2012). Trade-Weighted Exchange Rate Indices: Explaining Industrial Production. *Journal of International and Global Economic Studies*, 5(2), 24-31.
- Ay, A., Şaylan, Ş. & Koçak, İ. (2008). Reel Döviz Kuru Ve Çıktı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği (1990-2006). *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(15), 361-374.
- Baum, C.F., Hurn, S. & Otero, J. (2021). The dynamics of U.S. industrial production: A time-varying Granger causality perspective, *Econometrics and Statistics*, 1-10.
- Brock, W., Scheinkman, J. A. & Dechert, W. D. (1996). A test for independence based on the correlation dimension, *Econometric Reviews*, 15, 197-235.
- Chan, J. C., & Grant, A. L. (2016a). Modeling energy price dynamics: GARCH versus stochastic volatility. *Energy Economics*, 54, 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.12.003>.
- Cizmović, M., Shachmurove, Y. & Vulcanovic, M. (2021). Real effective exchange rates and deindustrialization: Evidence from 25 post-communist Eastern European countries. *Post-Communist Economies*, 33(7), 862-898.
- Fromentin, V. (2022). Time-varying causality between stock prices and macroeconomic fundamentals: Connection or disconnection?, *Finance Research Letters*, 49,103073.
- Guzman, M., Ocampo, J. A. & Stiglitz, J. E. (2018). Real exchange rate policies for economic development. *World development*, 110, 51-62.
- Hausmann, R., Pritchett, L. & Rodrik, D. (2005). Growth accelerations. *Journal of economic growth*, 10, 303-329.
- Hua, P. (2020). Real Exchange Rates and Manufacturing Industry in China. *Advances in Economics and Business*, 8(4), 193-204.
- Karamollaoğlu, M. (2017). Sektörel Reel Efektif Döviz Kurları: Türkiye Örneği. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54(634), 41-59.
- Maitah, M., Kuzmenko, E. & Smutka, L. (2016). Real Effective Exchange Rate of Rouble and Competitiveness of Russian Agrarian Producers. *Economies*, 4(12), 1-19.
- Phillips, P.C. B. & Perron, P. (1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.

- Rapetti, M., Skott, P. & Razmi, A. (2012). The real exchange rate and economic growth: are developing countries different?. *International Review of Applied Economics*, 26(6), 735-753.
- Razmi, A., Rapetti, M. & Skott, P. (2012). The real exchange rate and economic development. *Structural change and economic dynamics*, 23(2), 151-169.
- Razzaque, M. A., Bidisha, S. H. & Khondker, B. H. (2017). Exchange rate and economic growth: An empirical assessment for Bangladesh. *Journal of South Asian Development*, 12(1), 42-64.
- Rodrik, D. (2008). The real exchange rate and economic growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, 39(2), 365-439.
- Sato, K., Shimizu, J., Shrestha, N. & Zhang, S. (2013). Industry-specific Real Effective Exchange Rates and Export Price Competitiveness: The Cases of Japan, China, and Korea. *Asian Economic Policy Review*, 8(2), 298-321.
- Shahzad, F., Bouri, F.E., Mokni, K. & Ajmi, A.N. (2021). Energy, agriculture, and precious metals: Evidence from time-varying Granger causal relationships for both return and volatility, *Resources Policy*, 74, 102298.
- Shi, S., Phillips, P. C. & Hurn, S. (2018). Change detection and the causal impact of the yield curve. *Journal of Time Series Analysis*, 39(6), 966-987.
- Shi, S., Hurn, S. & Phillips, P. C. (2020). Causal change detection in possibly integrated systems: Revisiting the money–income relationship. *Journal of Financial Econometrics*, 18(1), 158-180.

TÜRK HİSSE SENEDİ PİYASALARINDA RİSK-GETİRİ İLİŞKİSİNİN BAYESYEN YAKLAŞIM İLE İNCELENMESİ: STOKASTİK VOLATİLİTE VE GARCH MODELLERİNE DAYALI ANALİZLER

Önder BÜBERKÖKÜ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

ORCID: 0000-0002-7140-557X

Kaan YİĞENOĞLU

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş İşletme Fakültesi, İktisat Bölümü

ORCID: 0000-0002-1961-6601

ÖZET

Bu çalışmada BİST 100 endeksinin yanı sıra BİST Mali, BİST Teknoloji, BİST Sınai ve BİST Hizmet endeksleri dikkate alınarak Türk hisse senedi piyasaları için risk ile getiri arasındaki ilişki haftalık veriler kullanılarak 30 Haziran 2000 ile 3 Kasım 2023 dönemi için incelenmiştir. Analizlerde Bayesyen yaklaşımına dayalı Markov Zinciri Monte Carlo algoritması kullanılarak tahmin edilen Ortalamada stokastik volatilité ve Ortalamada GARCH modellerine yer verilmiştir. Alternatif model yapıları arasından en uygun modelin belirlenmesinde ise Bayes faktöründen yararlanılmıştır. Bayes faktörü incelenen tüm hisse senedi endeksleri için en uygun modelin ortalama stokastik volatilité modeli olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu nedenle bu model kapsamında sunulan bulgular incelendiğinde sadece BİST Teknoloji ile BİST Sınai endeksleri için risk ile getiri arasında negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Bulgular diğer tüm hisse senedi endeksleri için de risk ile getiri arasında negatif bir ilişkinin bulunduğunu fakat bu ilişkinin istatistiki olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bayesyen yaklaşımı, Risk-getiri ilişkisi, Stokastik volatilité modelleri, GARCH modelleri, Hisse senedi piyasaları

AN APPLICATION OF BAYESIAN FRAMEWORK IN TESTING THE RISK-RETURN RELATIONSHIP IN TURKISH STOCK MARKET: EVIDENCE FROM STOCHASTIC VOLATILITY-IN-MEAN AND GARCH-IN-MEAN MODELS

ABSTRACT

This study examines the relationship between risk and return in the Turkish stock market considering Istanbul Stock Exchange-100 index as well as four sectoral stock indices including ISE Financial index, ISE Industrial index, ISE Services index, and ISE technology index for the sample period from June 30, 2000 to November 3, 2023 using weekly data. We apply stochastic volatility-in-mean (SV-M) and Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) -in mean (GARCH-M) models both of which are estimated using Bayesian Markov chain Monte Carlo (MCMC) sampling method, and then the performances of these competing volatility models are evaluated using the Bayes factor. The Bayes factor clearly indicate that SV-M model is preferred for all the stock market indices considered, and the results based on SV-M models show that

there is negative and statistically significant relationship between risk and return only for ISE technology and ISE industrial indices whereas it is found that there is negative and statistically insignificant relationship between risk and return for the rest of the stock indices considered.

Keywords: Bayesian Framework, Risk-return relationship, Stochastic volatility model, GARCH, Model, Stock markets

1. GİRİŞ

Etkin piyasalar hipotezinde rasyonel yatırımcıların katlandıkları risk düzeyi ile uyumlu bir getiri beklentisi içerisinde oldukları varsayılmaktadır (Söylemez, 2020). Nitekim başta Markowitz (1952) tarafından geliştirilen modern portföy teorisi olmak üzere birçok temel finans teorisi de risk ile getiri arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle optimal portföylerin oluşturulmasında ve hisse senedi piyasalarındaki fiyat hareketlerinin öngörülebilmesinde risk ile getiri arasındaki ilişki oldukça önemli bir parametre haline gelmektedir (Ludvigson ve Ng, 2007). Fakat finans teorileri açısından bu kadar temel bir varsayım olmasına rağmen finansal ekonometrik analizlerin henüz yeterince tutarlı ve güçlü bir şekilde bu varsayımı destekleyen kanıtlar sunduklarını söylemek oldukça güçtür. Nitekim Guo ve Whitelaw (2006) tarafından da ifade edildiği gibi literatürde risk ile getiri arasında zayıf veya negatif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle literatürde risk ile getiri arasındaki ilişkinin incelenmesi oldukça ilgi gören bir konu olmaya devam etmektedir.

Örneğin Büberkökü (2021), Türk hisse senedi piyasaları için risk ile getiri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, geleneksel yaklaşıma dayalı bulguların teorik beklentilerin aksine Türk hisse senedi piyasasında risk ile getiri arasında negatif ve istatistiki olarak anlamlı olmayan bir ilişki olduğu sonucuna, alternatif yaklaşıma dayalı bulguların ise risk ile getiri arasında teorik beklentilerle uyumlu bir ilişki olduğu sonucuna işaret ettiğini tespit etmiştir. Hatipoğlu ve Uçkun (2017), gelişmekte olan ülke borsalarındaki risk getiri ilişkisini 2008 küresel finans krizi bağlamında araştırmışlardır. Bulgular, gelişmekte olan ülkelerde risk priminin zamana bağlı olarak değişmediğini yani risk ve getiri arasında istatistiki olarak anlamsız bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yalçiner (2006), BİST Tüm Endeksinde işlem gören firmaların hisse senetlerinin sistematik riskleri ile getirileri arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmada, hisse senetlerinin riski ile getiri oranları arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Çomak (2009), sermaye varlık fiyatlama modeline göre varlıkların risk-getiri dengesinin yönünü ve doğrusallığını araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar, yatırımcıların yüksek betalı varlıklardan yüksek getiri, düşük betalı varlıklardan ise düşük getiri beklediğini ortaya koymaktadır. Demirez ve Kandır (2020), Risk İştahı Endeksinin pay getirileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Yazarlar, risk iştahının pay getirileri üzerinde sınırlı bir etkisi olduğunu tespit etmiştir. Büberkökü (2019), 7 gelişmiş ve 9 gelişmekte olan ülke hisse senedi piyasasında toplam 378 defa risk-getiri ilişkisini incelemiştir. Bulgular, risk parametresinin

pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu durum sayısının toplam durumun sadece %22'sini oluşturduğuna işaret etmektedir. Demirci ve Sinoplu (2023), Borsa İstanbul yatırımcılarının risk iştahları ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, yerli yatırımcıların risk iştahları ve hisse senedi getirileri arasında pozitif ilişkinin olduğunu; yabancı yatırımcıların risk iştahları ve hisse senedi getirileri arasında ise istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. Guo ve Whitelaw (2006), sermaye varlıklarını fiyatlama modeline dayalı bir model geliştirdikleri çalışmalarında beklenen getirilerin öncelikle riskten korunma bileşeni tarafından yönlendirildiği sonucuna ulaşmışlardır. Karmakar (2007), Hindistan hisse senedi piyasası üzerine yaptığı araştırmada, getirinin riskle önemli ölçüde ilişkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Lanne ve Luoto (2008), ABD hisse senedi piyasaları için risk ile getiri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında risk ile getiri arasında nispeten anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Salman (2002), Borsa İstanbul'da risk-getiri-işlem hacmi ilişkisini incelemiştir. Bulgulara göre, getiri oranları riskle pozitif ilişkilidir. Wen vd. (2022), Çin hisse senedi piyasasındaki risk-getiri ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında petrol şokunun hisse senedi piyasalarındaki risk-getiri ilişkisine neden olabileceğini belirtmişlerdir. Guo ve Neely (2008), uluslararası hisse senedi piyasalarında risk-getiri ilişkisini araştırdıkları çalışmada, sonuçların pozitif bir risk-getiri ilişkisini desteklediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı Türk hisse senedi piyasaları için risk ile getiri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmanın literatüre temel katkısı risk / getiri arasındaki ilişkinin Bayesyen yaklaşımına dayalı MCMC algoritması ile tahmin edilen Ortalamada GARCH (GARCH-in-Mean) ve Ortalamada stokastik volatilité modelleri (SV-in-Mean) ile incelenmiş olmasıdır.

2. VERİ VE METODOLOJİ

Bu çalışma 30 Haziran 2000 yılı ile 3 Kasım 2023 yılı arasındaki dönemi kapsamakta ve haftalık verilerden oluşmaktadır. Çalışmanın başlangıç tarihinin 30 Haziran 2000 yılı olması, BİST Teknoloji endeksine ilişkin verilere bu tarih itibarıyla ulaşılabilmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada daha kapsayıcı analizlere yer verebilmek için BİST100 endeksinin yanı sıra BİST Mali (ML), BİST Sınai (SN), BİST Teknoloji (TEKN) ve BİST Hizmet (HZM) endekslerinden oluşan sektörel endekslere de yer verilmiştir. Tüm veriler TCMB EVDS sisteminden temin edilmiştir (<https://evds2.tcmb.gov.tr/>). Analizlerde Denklem (1)'de gösterildiği gibi hesaplanan haftalık logaritmik getiri serileri (r_t) kullanılmıştır.

$$r_t = 100 * [\ln ENDEKS_t - \ln ENDEKS_{t-1}] \quad (1)$$

Burada $\ln ENDEKS_t$, ilgili endekslerin t zamanındaki kapanış değerlerinin logaritmasını, $\ln ENDEKS_{t-1}$ ise ilgili endekslerin $t - 1$ zamanındaki kapanış değerlerinin logaritmasını göstermektedir.

Çalışmada farklı yaklaşımlara karşı dirençli sonuçlar elde edebilmek amacıyla Bayesyen yaklaşımı çerçevesinde GARCH-M ve SV-M modellerine birlikte yer verilmiştir. Ayrıca en uygun model seçiminde Bayes faktöründen yararlanılmıştır. Fakat güncel çalışmalarında Le (2023) tarafından da ifade edildiği gibi

literatürün genelinde model karşılaştırmalarında Bayes faktörünün değerinin temel belirleyicisi olması nedeniyle doğrudan her bir modelin Log-ML(Logarithmic Maximum Likelihood) değerleri karşılaştırıldığından bu çalışmada da benzer bir yaklaşım sergilenmiştir.

Çalışmada kullanılan standart normal dağılım varsayımına sahip AR(0)-GARCH(1,1)-M modeli Denklem (2) ve (3)'te, standart normal dağılıma sahip AR(0)-SV-M modeli ise Denklem (4) ve (5)'te sunulmuştur.

$$r_t = \mu_0 + \lambda \sigma_t^2 + \varepsilon_t, \quad (2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

Burada μ_0 , getiri denkleminin (mean equation) sabit terimini; σ_t^2 risk değişkenini temsilen kullanılan şartlı varyans parametresini; ε_t , getiri denkleminin hata terimini; α_0 , varyans denkleminin sabit terimini; α_1 , ARCH parametresini; β_1 , GARCH parametresini ifade etmektedir.

$$r_t = \mu_0 + \lambda e^{h_t} + \varepsilon_t^y \quad (4)$$

$$h_{t+1} = \mu_h + \phi(h_t - \mu_h), \varepsilon_t^h \sim N(0, \omega_h^2) \quad (5)$$

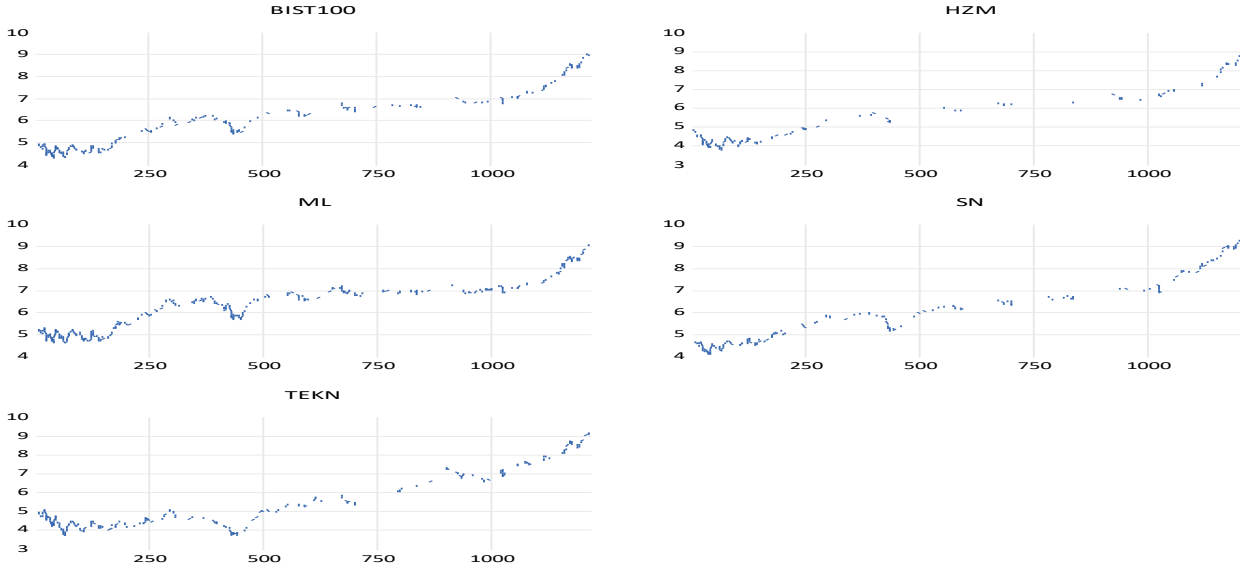
Burada ϕ , volatilité kalıcılığı parametresini; h_t , stokastik volatilité parametresini; ω_h^2 , volatilité değişkenliği parametresini ifade etmektedir.

Bu tür analizlerde teorik beklentilerle uyumlu bir şekilde risk ile getiri arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılabilmesi için risk- getiri ilişkisini gösteren parametrenin λ pozitif ve istatistiki olarak anlamlı çıkması gerekmektedir.

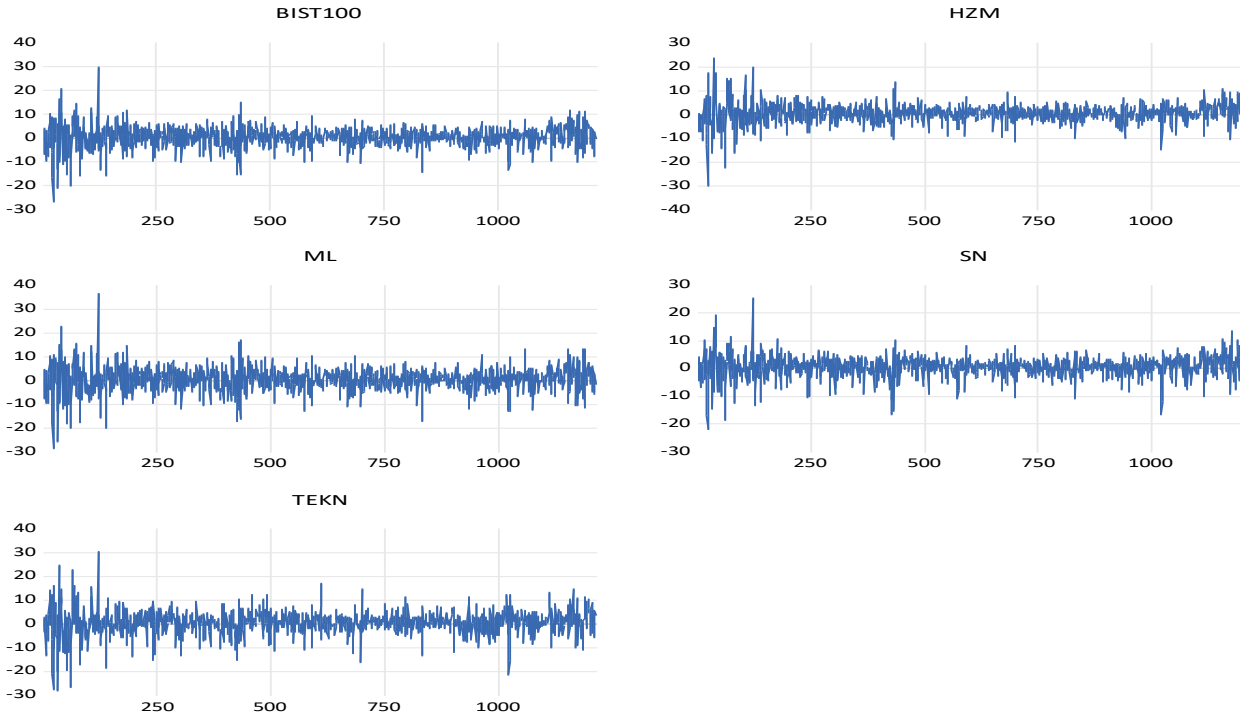
Bu çalışmada yer alan ilgili tüm modellerin tahmininde Chan ve Grant (2016) tarafından geliştirilen Matlab kodlarından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Değişkenlerin logaritmik fiyat ve getiri serileri sırasıyla Şekil 1 ve 2'de sunulmuştur.



Şekil 1. Logaritmik değişkenler



Şekil 2. Logaritmik getiri serileri

İlgili sektörel hisse senedi endekslerinin logaritmik getiri serilerine uygulanan ADF ve PP birim kök testlerine ait sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde her durumda tüm serilerin %5 anlamlılık düzeyinde düzey değerlerinde durağan oldukları gözlemlenmektedir. İlgili logaritmik getiri serilerine uygulanan Ljung-Box $Q^2(k)$ değişen varyans testi sonuçları ilgili tüm serilerin değişen varyans sorunu içerdiği sonucuna

işaret etmektedir. Logaritmik getiri serilerinin durağan olması ve değişen varyans sorunu içermeleri bu getiri serilerine GARCH-M ve SV-M modellerinin uygulanabileceği anlamına gelmektedir.

Tablo 1. Birim kök ve değişen varyans testi sonuçları

	ADF		PP	
	Model C	Model C&T	Model C	Model C&T
BİST100	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
HZM	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
ML	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
SN	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
TEKN	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*
Değişen varyans testi	Q ² (2)	Q ² (4)	Q ² (5)	Q ² (8)
BİST100	68.331*[0.000]	90.852*[0.000]	99.786*[0.000]	148.40*[0.000]
HZM	101.09*[0.000]	142.37*[0.000]	152.58*[0.000]	180.00*[0.000]
ML	48.300*[0.000]	66.742*[0.000]	72.578*[0.000]	111.97*[0.000]
SN	64.254*[0.000]	82.992*[0.000]	90.427*[0.000]	141.40*[0.000]
TEKN	87.722*[0.000]	133.59*[0.000]	139.34*[0.000]	169.95*[0.000]

*, %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Birim kök testleri için verilen değerler olasılık değerleridir. Ljung-Box Q² (k) test istatistikleri içinse olasılık değerleri köşeli parantez içerisinde sunulmuştur.

GARCH-M ve SV-M modellerine ilişkin parametre tahmin sonuçları Tablo 2 ve 3'te sunulmuştur. Modeller Bayesyen yaklaşımı kullanılarak tahmin edildiğinden her bir parametre için sektörel endekslerin altında sunulan değerler sonsal dağılımın ortalamasını (Posterior mean) göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler bu dağılımlar dikkate alınarak üretilen değerlerin standart sapma parametrelerini (Posterior standart deviation) ifade etmektedir. Köşeli parantez içerisinde koyu renkle gösterilenler değerler ise ilgili parametrelerin anlamlılığı için kullanılan %95güvenilir aralığı (95 % credible interval) ifade etmektedir.

Bu kapsamda öncelikle GARCH-M modeli için elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde ARCH ve GARCH parametrelerinin sonsal dağılımlarının ortalamalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. Ayrıca her durumda ilgili sektörel hisse senedi getirileri için yüksek bir volatilité kalıcılığının söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü her durumda $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ olmakla birlikte BİST100, BİST Hizmet, BİST Mali endeksleri için ilgili değerlerin toplamı 0.98, BİST Hizmet ve BİST TEKN endeksleri içinse 0.97 çıkmaktadır.

Risk-getiri ilişkisi konusunda bilgi sunan ve çalışmanın ana konusunu oluşturan λ parametresine bakıldığında ise bu parametrenin sonsal dağılımın ortalamasının sadece BİST Teknoloji endeksi için negatif çıktığı, diğer tüm durumlarda ise pozitif değerler aldığı gözlemlenmektedir. Fakat hiçbir durumda λ parametresi istatistiki olarak anlamlı çıkmamaktadır. Çünkü her durumda %95 güvenilir aralıkta sıfır değeri bulunmaktadır.

SV-M modeli kapsamında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ise volatilité kalıcılığı parametrelerinin ϕ_h sonsal dağılımlarının ortalamalarının en düşük değer BİST Teknoloji endeksinde (0.90) en yüksek değer ise BİST100 (0.97) ve BİST Mali (0.97) endekslerinde olacak şekilde değişen farklı değerler aldıkları ve %95 güvenilir aralıkta tüm sektörel hisse senedi endeksleri için ϕ_h parametrelerinin istatistiki olarak anlamlı çıktıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 2. GARCH-M modellerine ait parametre tahmin sonuçları

Parametreler	BİST100	% 95 güvenilir aralığı	HZM	% 95 güvenilir aralığı
μ_0	0.17 (0.19)	[-0.2004, 0.5472]	0.13 (0.15)	[-0.1704, 0.4206]
α_0	0.34 (0.11)	[0.1678, 0.6088]	0.36 (0.10)	[0.1892, 0.5629]
α_1	0.08 (0.01)	[0.0564, 0.1133]	0.10 (0.01)	[0.0734, 0.1277]
β_1	0.90 (0.02)	[0.8724, 0.9316]	0.88 (0.02)	[0.8488, 0.9070]
λ	0.01 (0.01)	[-0.0097, 0.0328]	0.02 (0.01)	[-0.0023, 0.0426]
	ML	% 95 güvenilir aralığı	SN	% 95 güvenilir aralığı
μ_0	0.18 (0.23)	[-0.2891, 0.6166]	0.24 (0.18)	[-0.1234, 0.5793]
α_0	0.44 (0.14)	[0.2273, 0.6942]	0.48 (0.14)	[0.2585, 0.7615]
α_1	0.07 (0.01)	[0.0521, 0.1008]	0.09 (0.01)	[0.0657, 0.1149]
β_1	0.91 (0.01)	[0.8836, 0.9365]	0.88 (0.02)	[0.8486, 0.9141]
λ	0.01 (0.01)	[-0.0109, 0.0284]	0.01 (0.01)	[-0.0117, 0.0387]
	TEKN	% 95 güvenilir aralığı		
μ_0	0.58 (0.30)	[-0.0041, 1.1842]		
α_0	0.77 (0.20)	[0.4238, 1.1890]		
α_1	0.08 (0.01)	[0.0527, 0.1031]		
β_1	0.89 (0.02)	[0.8656, 0.9222]		
λ	-0.01 (0.01)	[-0.0364, 0.0165]		

Tablo 3. SV-M modellerine ait parametre tahmin sonuçları

Parametreler	BİST100	% 95 güvenilir aralığı	HZM	% 95 güvenilir aralığı
μ_0	0.68 (0.17)	[0.3546, 1.0137]	0.63 (0.14)	[0.3597, 0.8906]
μ_h	2.65 (0.24)	[2.2171, 3.1090]	2.37 (0.20)	[1.9809, 2.7882]
ϕ_h	0.97 (0.01)	[0.9467, 0.9888]	0.96 (0.01)	[0.9343, 0.9857]
ω_h^2	0.04 (0.01)	[0.0204, 0.0610]	0.05 (0.02)	[0.0274, 0.0898]
λ	-0.02 (0.01)	[-0.0403, 0.0029]	-0.02 (0.01)	[-0.0417, 0.0038]
	ML	% 95 güvenilir aralığı	SN	% 95 güvenilir aralığı
μ_0	0.62 (0.19)	[0.2464, 1.0124]	0.92 (0.16)	[0.6198, 1.2285]
μ_h	2.94 (0.20)	[2.5477, 3.3356]	2.33 (0.15)	[2.0451, 2.6281]
ϕ_h	0.97 (0.01)	[0.9417, 0.9873]	0.94 (0.02)	[0.8927, 0.9681]
ω_h^2	0.04 (0.01)	[0.0216, 0.0664]	0.08 (0.02)	[0.0434, 0.1325]
λ	-0.01 (0.01)	[-0.0318, 0.0056]	-0.04 (0.01)	[-0.0646, -0.0108]
	TEKN	% 95 güvenilir aralığı		
μ_0	0.91 (0.16)	[0.5795, 1.2239]		
μ_h	2.78 (0.13)	[2.5200, 3.0338]		
ϕ_h	0.90 (0.02)	[0.8545, 0.9454]		
ω_h^2	0.17 (0.04)	[0.0905, 0.2455]		
λ	-0.02 (0.01)	[-0.0396, -0.0049]		

Bulgular volatilité değişkenliği parametrelerinin ω_h^2 sonsal dağılımlarının ortalama değerlerinin en yüksek değer BİST Teknoloji endeksinde (0.17), en düşük değer ise BİST 100 ve BİST Mali endekslerinde (0.04) olacak şekilde 0.04 ile 0.17 arasında değişen değerler aldıkları ve tüm bu değerlerin %95 güvenilir aralıkta istatistiki olarak anlamlı oldukları sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgular diğer endekslere göre volatilité tahmininin özellikle BİST Teknoloji endeksi için daha zor olduğu anlamına gelmektedir.

λ parametresinin sonsal dağılımının ortalama değerlerine bakıldığında ise GARCH-M modelinin aksine her durumda negatif değerler almakla birlikte bu değerlerin %95 güvenilir aralıkta sadece BİST Sınai ve BİST Teknoloji endeksleri için istatistiki olarak anlamlı oldukları anlaşılmaktadır.

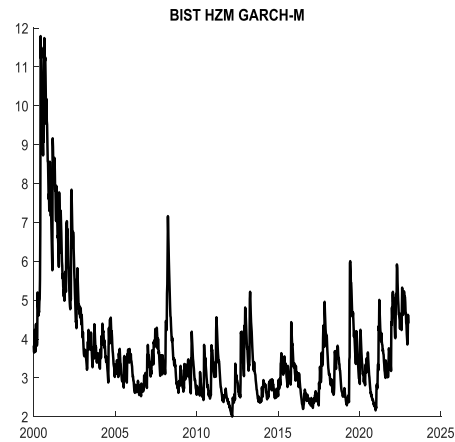
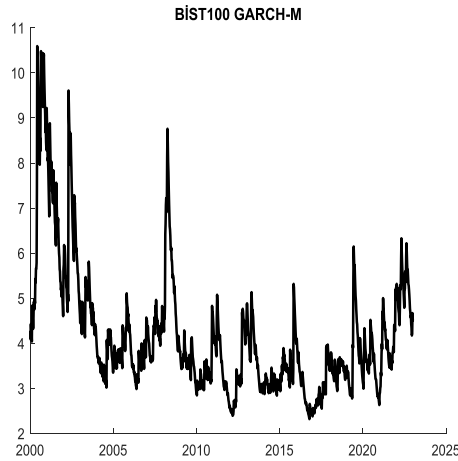
GARCH-M ve SV-M modellerinin birbirinden farklı sonuçlara işaret etmeleri nedeniyle en uygun modelin seçimi için Log-ML değerlerine bakıldığında her durumda incelenen tüm sektörel hisse senedi endekslerinin getirileri için en uygun modelin SV-M olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda incelenen tüm sektörel hisse

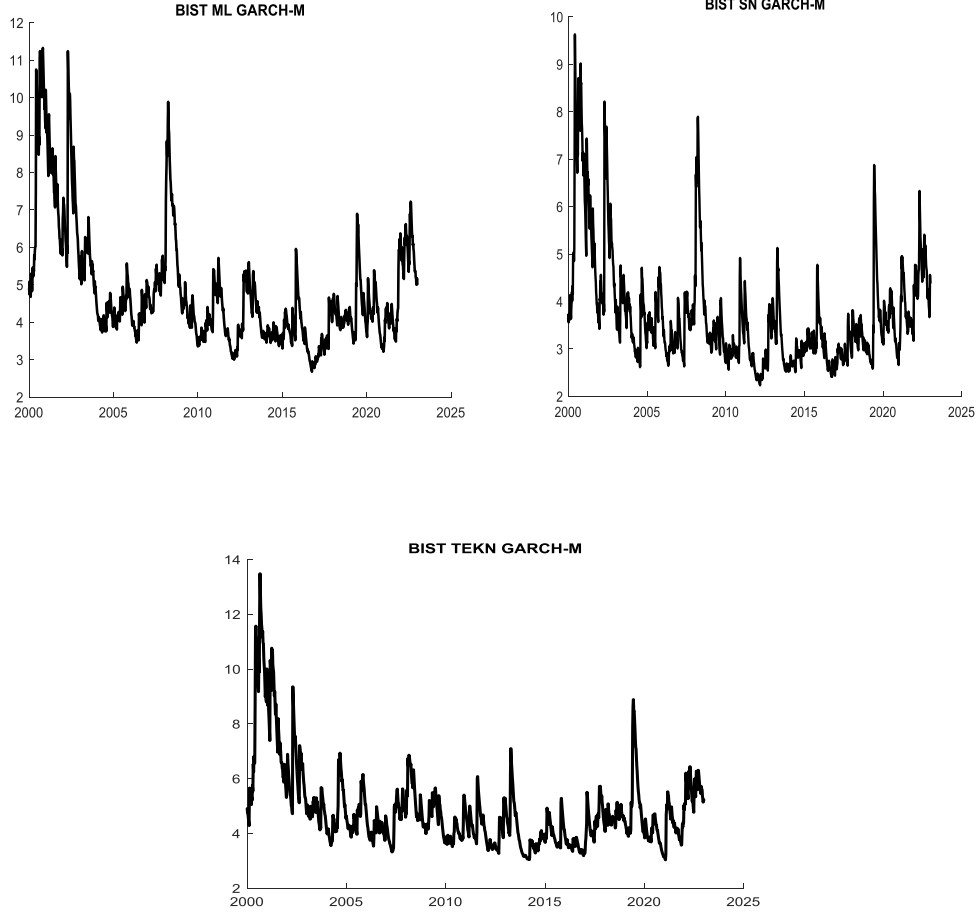
senedi endeksleri arasında sadece BİST Sınai ve BİST Teknoloji endeksleri için risk ile getiri arasında istatistikî olarak anlamlı bir ilişki olduğu, fakat teorik beklentilerin aksine bu ilişkinin negatif bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Log-ML değerleri

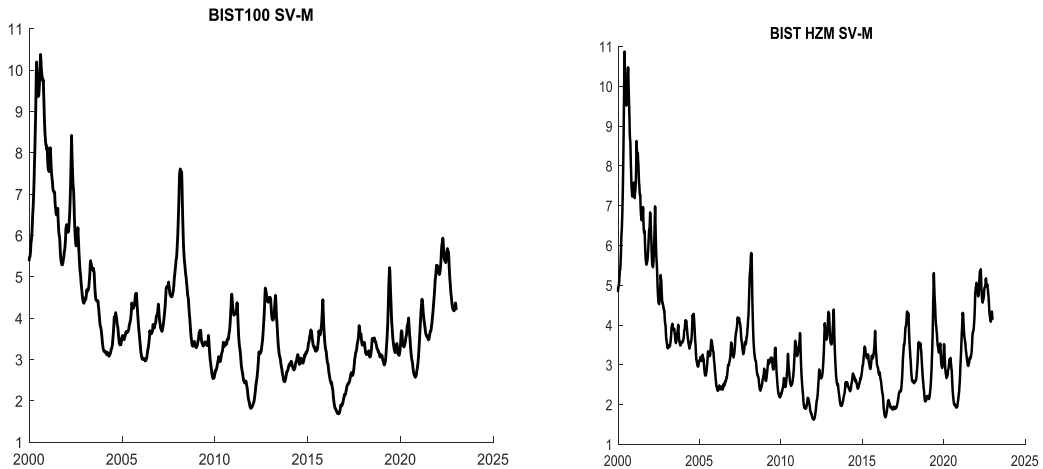
Endeksler	SV-M	GARCH-M
BİST100	-3391.3 (0.04)	-3418.6 (0.03)
ML	-3576.9 (0.03)	-3604.9 (0.02)
HZM	-3239.1 (0.03)	-3267.9 (0.02)
SN	-3240.0 (0.06)	-3289.6 (0.02)
TEKN	-3550.7 (0.08)	-3612.5 (0.09)

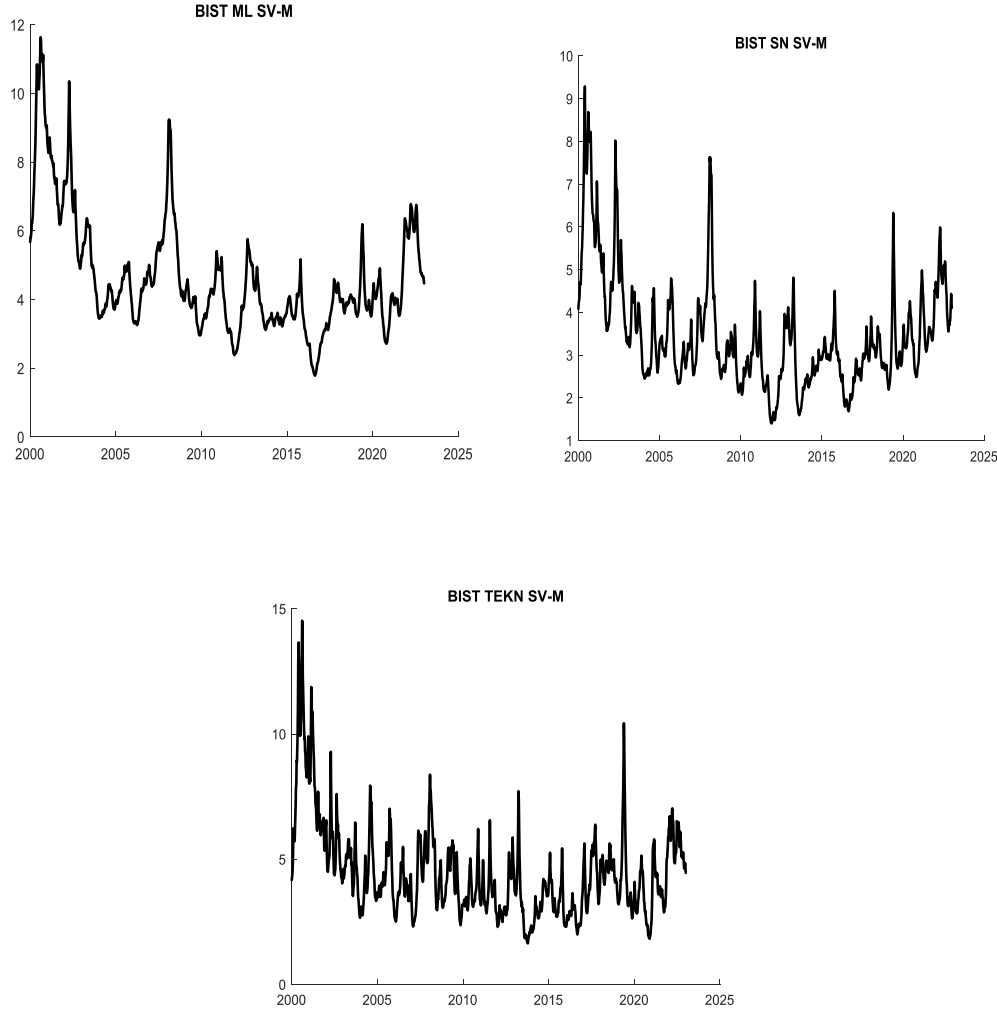
GARCH-M ve SV-M modelleri tarafından riskî temsilen üretilen volatilité serileri sırasıyla Şekil 3 ve 4'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde hem yurt içinde hem de yurt dışında gerçekleşen önemli finansal olayların ilgili sektörel endekslerin volatilité düzeylerinde önemli artışlara yol açtığı ifade edilebilir. Bu kapsamda 2001 Şubat krizi, 2007-2009 döneminde yaşanan ABD merkezli küresel finans krizi, 2020 yılının başlarında ortaya çıkan Covid-19 salgını ve 2022 yılının başlarında yaşanan Rusya-Ukrayna savaşı bu durumlara örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca bulgular genel olarak ilgili endekslerin volatilité serilerinin genel eğilimlerinin birbirine benzer olduğu sonucuna işaret etmektedir.





Şekil 3. GARCH-M modelleri tarafından üretilen volatilitte serileri





Şekil 4. SV-M Modelleri Tarafından Üretilen Volatilite Serileri

4. SONUÇ

Risk ile getiri arasındaki ilişkinin incelenmesi finansal ekonometrinin en önemli araştırma alanları içerisinde yer almaktadır. Çünkü birçok temel finans teorisi risk ile getiri arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Bayesyen yaklaşımına dayalı MCMC algoritması kullanılarak 30 Haziran 2000 ile 3 Kasım 2023 dönemi için risk ile getiri arasındaki ilişki GARCH-M ve SV-M modelleri ile incelenmiştir. GARCH-M modeline dayalı sonuçlar risk ile getiri arasında BİST Teknoloji endeksi için pozitif diğer tüm endeksler içinse negatif bir ilişki olduğu fakat bu ilişkilerin hiçbirinin %95 güvenilir aralıkta istatistiki olarak anlamlı olmadıkları sonucuna işaret etmektedir. SV-M modeline dayalı sonuçlar ise risk ile getiri arasında her durumda negatif fakat sadece BİST Teknoloji ve BİST Sınai endeksleri için %95 güvenilir aralıkta istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna işaret etmektedir. SV-M ve GARCH-M modellerinin performanslarının karşılaştırılması amacıyla kullanılan Bayes faktörü her durumda en uygun modelin SV-M modeli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle nihai olarak incelenen hisse senedi endeksleri

arasında sadece BİST Teknoloji ve BİST Sınai endeksleri için risk ile getiri arasında istatistiki olarak anlamlı fakat negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma bulgularının portföy yönetimi açısından yatırımcılara dönük önemli bilgiler sunduğu ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

- Büberkökü, Ö., (2019). Uluslararası Hisse Senedi Piyasalarında Risk-Getiri İlişkisi. Sosyal Bilimler Alanında Araştırma Makaleleri- 3 (pp.243-268), Ankara: Gece Akademi Yayınevi.
- Büberkökü, Ö. (2021). Risk-getiri ilişkisinin analizi: Türkiye örneği. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(1), 14-38.
- Chan, J. C., & Grant, A. L. (2016a). Modeling energy price dynamics: GARCH versus stochastic volatility. Energy Economics, 54, 182–189. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.12.003>.
- Çomak, A. (2009). Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli Çerçevesinde Risk Getiri İlişkisi Ve İMKB'ye Bir Uygulama (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey).
- Demirci, F., & Sinoplu, Ç. (2023). Yatırımcıların Risk İştahları ve Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (98), 155-170.
- Demirez, D., & KANDIR, S. (2020). Risk iştahının pay getirileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 29(4), 92-102.
- Dickey, D. & W. Fuller (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, Journal of the American Statistical Association, 74, 427-431.
- Dickey, D. & W. Fuller (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, Econometrica, 49, 1057-1072.
- Guo, H., Whitelaw, R.F. (2006). Uncovering the risk-return relation in the stock market. The Journal of Finance, 61(3),1433-1463.
- Guo, H., & Neely, C. J. (2008). Investigating the intertemporal risk–return relation in international stock markets with the component GARCH model. Economics letters, 99(2), 371-374.
- Hatipoğlu, M., & Uçkun, N. (2017). Gelişmekte olan ülke borsalarında risk ve getiri ilişkisi: 2008 Küresel Kriz Örneği. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 12(46), 113-122.
- Karmakar, M. (2007). Asymmetric volatility and risk-return relationship in the Indian stock market. South Asia Economic Journal, 8(1), 99-116.
- Lanne, M., & Luoto, J. (2008). Robustness of the risk–return relationship in the US stock market. Finance Research Letters, 5(2), 118-127.
- Ludvigson, S.C., Ng,S. (2007). The empirical risk–return relation: A factor analysis approach, Journal of Financial Economics, 83(1), 171-222.
- Markowitz, H. (1952) Portfolio Selection. The Journal of Finance, 7, 77-91.
- Phillips, P.C. B ve Perron, P. (1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression, Biometrika, 75(2), 335 346.
- Salman, F. (2002). Risk-return-volume relationship in an emerging stock market. Applied Economics Letters, 9(8), 549-552.
- Söylemez, A.O. (2020). How do volatility and return series interact ? MPRA Paper No. 104687, https://mpra.ub.uni-muenchen.de/104687/1/MPRA_paper_104687.pdf.
- Wen, F., Zhang, M., Xiao, J., & Yue, W. (2022). The impact of oil price shocks on the risk-return relation in the Chinese stock market. Finance Research Letters, 47, 102788.
- Yalçiner, K. (2006). Risk ile Getiri Arasındaki Doğrusallığın İMKB'de Analizi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (29), 182-189.

BAKÜ-TİFLİS-KARS DEMİRYOLU ÖZELİNDE LOJİSTİK MERKEZLER VE YÜK TAŞIMACILIĞI**Doç. Dr. Alper TAZEGÜL**

Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü

ORCID: 0000-0001-8658-3814**Uzman Barış YILDIZ**

Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0002-9002-4107**ÖZET**

Dijital çağ olarak adlandırılan günümüz dünyasında hem bölgesel hem de küresel rekabet tüm ticari ve ekonomik faaliyetleri derinden etkilemektedir. Böyle bir ortamda lojistik faaliyetler gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Pandemi dönemi ve sonrasında yaşanan Ukrayna-Rusya savaşı lojistik sektörünü beklenilenden daha fazla öne çıkarmıştır. Uluslararası ticarete yük taşımacılığı rekabetin yönünü ve boyutunu değiştirmiştir. Bu doğrultuda devletler uluslararası ticarete yük taşımacılığında lojistik etkinliklerini geliştirme adımları atmaya başladılar. Lojistik etkinliklerin daha verimli kullanılması, taşıma maliyetlerinin minimize edilmesi gibi amaçlar doğrultusunda başta Avrupa ülkeleri olmak üzere, tüm ülkeler lojistik merkezleri kurmaya başlamıştır. Lojistik merkezler yük taşımacılığında, ülkelerin planlı ve programlı hareket edebilmesi adına büyük önem taşımaktadır. Türkiye de küresel sistemde söz sahibi olmak, dış ticaret hacmini arttırmak ve lojistik faaliyetlerde dünya çapında söz sahibi olmak için lojistik merkezlerin kurulmasına ve geliştirilmesine büyük önem vermiştir. Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Projesi sadece Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye'yi kapsayan ve etkileyen bir proje olmayıp Asya ve Avrupa arasında yeni ve etkin bir ulaşım koridoru açarak hem bölge ülkelerini hem de dünya ticaretine katkı sağlayacak bir potansiyele sahiptir. Söz konusu koridor Azerbaycan'ın başkenti Bakü'den başlayarak, Gürcistan'ın Tiflis şehrinde geçerek Türkiye'nin Kars iline kadar uzanan bir demiryolu hattıdır. Proje, 2007 yılında başlatılmış ve yaklaşık on yıl süren bir çalışma sonrasında tamamlanmıştır. "Orta Koridor" olarak adlandırılan bu proje, Doğu-Batı Koridoru'nun bir parçasıdır ve Çin'den Avrupa'ya kadar olan ticari yüklerin taşınmasına olanak tanır. Projenin hayata geçmesiyle hat üzerinde yüklerin daha hızlı, güvenli ve verimli bir şekilde taşınması sağlanmıştır.

Kars Lojistik Merkezi Avrupa ile Asya arasındaki bağlantıyı sağlamak ve tarihi İpek Yolu'nu tekrar canlandırmak amacıyla proje haline getirilen Bakü-Tiflis-Kars (BTK) Demiryolu hattının Asya'dan Avrupa'ya geçiş ayağıdır. Bu bakımdan uluslararası yük taşımacılığında Türkiye'deki en önemli lojistik merkezlerinden biridir.

Bu çalışmada kapsamında; Lojistik merkez kavramının tanımına ve tarihçesine, Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu hattının hem bölge ülkelerine hem de Asya ve Avrupa ülkeleri ile olan ticari ilişkilerine ve Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu hattında yapılan yük taşımacılığına yer verilmiştir.

Anahtar Kelimler: Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu, Lojistik Merkezler, Yük Taşımacılığı.

LOGISTICS CENTERS AND FREIGHT TRANSPORTATION IN THE PERSPECTIVE OF THE BAKU-TBILISI-KARS RAILWAY

ABSTRACT

In today's world, called the digital age, both regional and global competition deeply affects all commercial and economic activities. In such an environment, logistics activities increase their importance day by day. The pandemic period and the subsequent Ukraine-Russia war brought the logistics sector to the forefront more than expected. Freight transportation in international trade has changed the direction and dimension of competition. In this direction, states have started to take steps to improve logistics efficiency in freight transportation in international trade. All countries, especially European countries, have started to establish logistics centers in order to use logistics activities more efficiently and minimize transportation costs. Logistics centers are of great importance for countries to act in a planned and programmed manner in freight transportation. Turkey has also given great importance to the establishment and development of logistics centers in order to have a say in the global system, to increase the volume of foreign trade and to have a worldwide voice in logistics activities.

The Baku-Tbilisi-Kars Railway Project is not only a project that covers and affects Azerbaijan, Georgia and Turkey, but also has the potential to contribute to both regional countries and world trade by opening a new and effective transportation corridor between Asia and Europe. The corridor in question is a railway line starting from Baku, the capital of Azerbaijan, passing through Tbilisi, Georgia, to Kars, Turkey. The project was launched in 2007 and completed after nearly a decade of work. Called the "Central Corridor", it is part of the East-West Corridor and allows for the transportation of commercial cargo from China to Europe. The realization of the project has enabled faster, safer and more efficient transportation of cargo on the line.

Kars Logistics Center is the transit leg of the Baku-Tbilisi-Kars (BTK) Railway line from Asia to Europe, which has been turned into a project to provide the connection between Europe and Asia and to revive the historical Silk Road. In this respect, it is one of the most important logistics centers in Turkey in international freight transportation.

Within the scope of this study; the definition and history of the logistics center concept, the commercial relations of the Baku-Tbilisi-Kars Railway line with both regional countries and Asian and European countries, and the freight transportation on the Baku-Tbilisi-Kars Railway line are included.

Key Words: Baku-Tbilisi-Kars Railway, Logistics Centers, Freight Transportation.

KADIN İSTİHDAMININ MAKRO DÜZEY ANALİZİ**Emel MİRZA**

Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

ORCID ID:0000-0002-5009-2666

Zeynep KARAÇOR

Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

ORCID ID:0000-0003-2050-644X

ÖZET

Gelişmekte olan ülkelerde kadınlar genellikle üretken faaliyetlere katılımında birtakım engellerle karşılaşmaktadır, ancak kadınların işgücüne katılımlarını teşvik etmek beşeri sermayeyi artırabilir ve ekonomik büyümeyi teşvik edebilir. Eğitim/öğretim programlarına erişim sağlayarak, toplumsal cinsiyet eşitliği politikalarını teşvik ederek ve esnek çalışma düzenlemeleri sunarak kadınların işgücüne katılımı teşvik edilebilir. Bu nedenle bu çalışma, 150 ülke için Dünya Bankası Kalkınma Göstergelerinden alınan panel verileri kullanarak ülke düzeyindeki faktörlerin kadınların işgücüne katılım oranı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Ampirik bulgular, ihracatın ve hizmet sektörünün toplam çıktı içindeki payının, kadınların işgücüne katılım oranı üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Kadınların yükseköğretime kayıt oranları ve devletin sağlık harcamaları da kadın istihdamı üzerinde olumlu etkiye sahipken, işsizlik ve doğurganlık oranları olumsuz etki yaratmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İhracat, Hizmet Sektörü, Devlet harcamaları, FLPR.

MACRO LEVEL ANALYSIS OF WOMEN'S EMPLOYMENT**ABSTRACT**

Women in developing countries often face barriers to productive activities, but encouraging their participation can increase human capital and drive economic growth. Governments can encourage female participation by providing access to education/training programs, promoting gender equality policies, and offering flexible work arrangements. Therefore, this study investigates the impact of country-level factors on female labor force participation rate (FLPR) using panel data from 150 countries taken from World Bank Development Indicators. Empirical findings show that the share of exports and services in total output have a positive and significant impact on the female labor force participation rate. Tertiary enrollment rates of women and government expenditure on health positively affect women's employment, while unemployment and fertility rates have an adverse impact.

Keywords: Exports, Services, Government spending, FLPR.

1. INTRODUCTION

It is a commonly held belief that promoting and enhancing female labor force participation rate (FLPR) has a direct correlation with improving overall quality of life (Izgi, 2022). This notion is supported by an extensive body of research, which delves into the various factors that impact FLPR. The literature on FLPR explores the influence of many different factors like societal norms, cultural values, government policies and economic incentives. Developing countries often face constrained growth due to laggard technology and low savings which in turn translates into low physical capital while

they have human capital as more abundant factor (Fatima & Khan, 2019). However, in developing countries, women are often excluded from productive activities due to cultural, social, and economic barriers. For them, one viable way of increasing human capital would be by encouraging more females who are usually missing from productive activities in developing countries (Sen, 1990). In this way, encouraging female participation in the workforce can increase human capital and lead to economic growth.

When women are given equal opportunities to participate in the labor market, they can contribute to the economy by bringing new skills and perspectives. This can lead to innovation and productivity gains that drive economic growth. Additionally, when women are employed and earn their own income, they are more likely to invest in their families' education and health. This can have long-term benefits for society as a whole by improving human capital and reducing poverty. Therefore, governments can take steps to encourage more female participation in the workforce by providing access to education and training programs, promoting gender equality policies, and offering flexible work arrangements that accommodate family responsibilities. In order to determine which policies can be more influential on FLPR, in this study, the impact of country level factors are investigated by using panel data of 150 countries taken from World Bank Development Indicators.

2. LITERATURE REVIEW

Over the years, there have been numerous empirical studies conducted to investigate the correlation between Gross Domestic Product (GDP) and Female Labor Force Participation Rate (FLPR) in various regions and countries across the globe. Some notable examples of such studies include those carried out by Pampel & Tanaka, (1986), Tam, (2011), Tsani et al., (2013) and Lahoti & Swaminathan, (2016). These studies sought to examine how changes in GDP levels affect FLPR rates. Through their findings, they provide valuable insights into the factors that influence female participation in the labor force and have implications for policymakers seeking to promote gender equality and economic growth. In a recent study conducted by Izgi, (2022), the effects of various factors on female labor force participation rates were examined. Specifically, the study focused on the impact of foreign trade, unemployment, and political stability. The results revealed that while exports had a positive effect on FLPR, ICT-based exports and political stability had a negative impact.

In the study of Fatima & Khan (2019), the effects of globalization on female employment share were analyzed. Specifically, the researchers focused on the trade orientation of various industries in 21 developing and emerging economies. Through an examination of industrial level data, it was discovered that disintegration of export and import share according to trading partners had a significant impact on female employment rates. Notably, exports and imports from developed countries alone were found to contribute to higher levels of female employment. Interestingly, it was discovered that low-tech exports to developed nations and high-tech imports from developed countries resulted in the greatest increase in female employment rates.

Chen & Hu (2023)'s research delves into the correlation between a company's export activity and its proportion of female employees in China. Through analysis of matched employer-employee data, they discovered that exporters generally

exhibit higher percentages of women on their staff, as well as smaller disparities in earnings between genders when compared to non-exporters. These findings remain consistent even after accounting for various factors related to both employers and employees. Further examination indicates that gender-inclusive practices among exporting firms are typically motivated by cost competitiveness rather than international laws or exploiting gender-based comparative advantages.

The objective of Rahman et al. (2023) is to address the dearth of research on the connection between tourism and women's employment in 42 African nations, utilizing advanced econometric modeling techniques. Several models were employed to investigate how tourism affects women's work across various sectors such as agriculture, industry, and services. Notably, the findings revealed that tourism has a considerable positive impact on the number of working women in both service and manufacturing industries.

The interplay between public expenditure, employment, and economic growth is already intricate; however, the intricacy increases when examining gender-disaggregated employment. Knight (2022) study examines the impact of social infrastructure spending (comprising healthcare and education) on women's relative employment using a panel dataset comprising 138 countries from 1995 to 2011. The findings demonstrate a positive correlation between both categories of social infrastructure spending and women's relative employment.

The study conducted by Lv & Yang (2018) used country panel data from 1991 to 2012, to investigate if women's involvement in politics has any impact on female labor participation rates (FLPR). The results of their analysis showed that when there is more female political participation in a country, it leads to higher levels of FLPR. This means that when more women are involved in decision-making processes within their government, it positively affects the number of females participating in the workforce. Furthermore, they also discovered a U-shaped relationship between economic development and FLPR.

According to Sauve's (2020) study, the service economy along with services trade and investment hold significant potential as sources of inclusive growth that can offer ample employment prospects to female workers. This is mainly due to the skills and attributes required in services work, which are often associated with females.

Depending on this review of previous studies, we determine the major country level factors affecting FLPR as growth, unemployment, fertility, education, public expenditure, foreign trade especially exports and services sector. Since there may be some regional and cultural differences in female work force participation in addition to these variables, we also look at the influence of the region of the country by adding regional dummies to regression.

3. EMPIRICAL FINDINGS

In this research, cross-country panel data is extracted from the WDI and World Bank Gender Statistics database. The extent of the panel is determined by data availability, with a maximum number of 150 countries having data available for all variables. Data availability varies across countries, ranging from 1 to 20 years. Table 1 presents summary statistics for our panel of 150 countries during the period spanning from 2001 to 2021. Although FLPR averages at a rate of 54.65%, it

exhibits significant variance within and between countries; some points in our panel have an FLPR lower than 10%, while others exceed the threshold of over 90%.

Table 5 Descriptive statistics

Variable		Mean	Std Dev	Min	Max
FLPR	overall	54,65	17,09	6,17	91,59
	between		16,64	11,42	85,31
	within		4,08	35,24	79,82
Fertility rate	overall	3,92	2,00	0,77	8,86
	between		1,65	1,23	7,57
	within		1,16	0,61	8,52
Female tertiary enrollment rate	overall	28,76	29,48	0,00	152,66
	between		22,63	0,06	106,35
	within		19,67	-46,67	134,48
Unemployment	overall	8,13	6,01	0,10	38,80
	between		5,56	0,55	29,44
	within		2,33	-6,23	24,00
Ratio of Exports to GDP	overall	36,42	29,01	0,01	433,84
	between		28,26	7,48	171,53
	within		13,70	-96,54	298,73
Ratio of Services value added to GDP	overall	51,52	13,47	4,79	98,62
	between		13,14	30,98	93,31
	within		6,94	10,92	109,82
Government Expenditure on Education to GDP (percent)	overall	4,38	2,09	0,00	44,33
	between		2,06	0,62	15,93
	within		1,26	-3,34	39,63
Government Expenditure on Health to GDP (percent)	overall	3,25	2,33	0,06	22,25
	between		2,20	0,36	12,31
	within		0,74	-1,61	13,19
Growth	overall	1,94	6,18	-64,43	140,48
	between		1,79	-8,08	9,24
	within		5,98	-66,49	134,01

We estimate the following regression

$$FLPR_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^J \alpha_j X_{jit} + \beta_5 regiondummy_i + \epsilon_{it} \dots \dots \dots (1)$$

X_{jit} is the vector of control variables which includes the Ratio of Services Value Added to GDP, the ratio of exports to GDP, per capita GDP growth, unemployment, fertility rate, tertiary enrollment of women, ratio of government expenditure on health and ratio of government expenditure on education to GDP for county i over time t . $regiondummy_i$

denotes the geographical region of the country i , where East Asia and Pacific region is the reference category. The results of the Pooled OLS regression can be seen in Table 2.

Table 6 Regression Results

	FLPR
Services value added to GDP	0.108***
	-4.32
Ratio of Exports to GDP	0.0277**
	-3.27
Growth	-0.00153
	(-0.78)
Unemployment	-0.0123*
	(-2.22)
Fertility rate	-0.0267
	(-1.34)
Female tertiary enrollment	0.0152**
	-2.74
Government Expenditure on Education to GDP (percent)	-0.0074***
	(-3.42)
Government Expenditure on Health to GDP (percent)	0.0459***
	(-4.77)
Europe and Central Asia	-0.00653
	(-0.11)
Latin America and Caribbean	-0.147*
	(-2.12)
Middle East and North Africa	-0.837***
	(-10.79)
North America	0.0787
	(-0.48)
South Asia	-0.494***
	(-5.05)
Sub-Saharan Africa	0.0691
	(-1.11)
Constant	3.520***
	-30.6
N	1475
t statistics in parentheses	
* p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001	

Based on the findings presented in Table 2, it is evident that both the share of exports and the share of SVA in GDP have a positive and significant impact on the female labor force participation rate (FLPR), which aligns with our initial

expectations. These results are consistent with previous studies (Contessi et al., 2013; Fatima & Khan, 2019; Izgi, 2022) that have established foreign trade as a factor that generally raises FLPR. Furthermore, our estimation also highlights the supportive role played by the services sector (Rahman et al., 2023) in promoting FLPR, alongside exports. Additionally, we found that tertiary enrollment rates of women and government expenditure on health positively affect FLPR, parallel to the findings of Knight (2022). The enrollment of women in tertiary education serves as a reliable indicator of their educational level and enhances their likelihood of securing employment, thereby increasing the Female Labor Participation Rate (FLPR). Conversely, unemployment and fertility rates have an adverse impact on FLPR, with the effect of the latter being relatively insignificant. In terms of Regional dummies, FLPR is notably lower in MENA and South Asia regions compared to East Asia and Pacific. This may be due to cultural factors which are not measured or included in this study.

4. CONCLUSION

The empirical findings the promotion of exports and services sector can significantly enhance women's employment, thereby warranting governmental support for these sectors to boost female labor force participation rates. Another effective strategy is for governments to implement policies aimed at improving education and healthcare for women as this has been found to positively impact their employment opportunities. Moreover, cultural and regional differences should be considered in policy regulations, since regional differences matter in FLPR according to our results. By prioritizing these measures, it is possible to create a more inclusive workforce that benefits both women and society as a whole.

These findings highlight the complex nature of factors that influence women's participation in the labor force, and emphasize the need for further research to better understand these relationships. It is important for policymakers to take these findings into account when designing policies aimed at promoting gender equality in the workforce. By addressing these underlying factors, we can work towards creating more inclusive societies where women have equal opportunities to participate in and contribute to the economy.

REFERENCES

1. Chen, Y. S., & Hu, D. Z. (2023). Why are exporters more gender-friendly? Evidence from China. *Economic Modelling*, 118, Article 106087. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.106087>
2. Contessi, S., de Nicola, F., & Li, L. (2013). International Trade, Female Labor, and Entrepreneurship in MENA Countries. *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, 95(1), 89-114.
3. Fatima, S. T., & Khan, A. Q. (2019). Globalization and female labor force participation: The role of trading partners. *Journal of International Trade & Economic Development*, 28(3), 365-390. <https://doi.org/10.1080/09638199.2018.1545140>
4. Izgi, B. B. (2022). Determinants of FLFP in BSEC Countries: Evidence from Panel Data [Article]. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 12(2), 98-110.
5. Knight, T. (2022). Women's Employment and Public Spending: A Cross-Country Study. *International Advances in Economic Research*, 28(1-2), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11294-022-09851-w>
6. Lahoti, R., & Swaminathan, H. (2016). ECONOMIC DEVELOPMENT AND WOMEN'S LABOR FORCE PARTICIPATION IN INDIA. *Feminist Economics*, 22(2), 168-195. <https://doi.org/10.1080/13545701.2015.1066022>
7. Lv, Z. K., & Yang, R. D. (2018). Does women's participation in politics increase female labor participation? Evidence from panel data analysis. *Economics Letters*, 170, 35-38. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.05.013>

8. Pampel, F. C., & Tanaka, K. (1986). ECONOMIC-DEVELOPMENT AND FEMALE LABOR-FORCE PARTICIPATION - A RECONSIDERATION [Article]. *Social Forces*, 64(3), 599-619. <https://doi.org/10.2307/2578815>
9. Rahman, M. H., Voumik, L. C., Nafi, S. M., & Zimon, G. (2023). Effects of tourism and other macroeconomic variables on women's employment in agricultural, industry and service sectors: evidence from African countries. *Current Issues in Tourism*. <https://doi.org/10.1080/13683500.2023.2227767>
10. Sauve, P. (2020). Gendered Perspectives on Services Trade and Investment. *Journal of World Trade*, 54(4), 481-502.
11. Sen, A. (1990). Development as capability expansion. *The community development reader*, 41, 58.
12. Tam, H. (2011). U-shaped female labor participation with economic development: Some panel data evidence [Article]. *Economics Letters*, 110(2), 140-142. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2010.11.003>
13. Tsani, S., Paroussos, L., Fragiadakis, C., Charalambidis, I., & Capros, P. (2013). Female labour force participation and economic growth in the South Mediterranean countries. *Economics Letters*, 120(2), 323-328. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.04.043>

SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMEN ADAYLARININ TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTLİĞİ VE DEMOKRATİK TUTUM DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Sümeyra AKSOY

Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı
Kırıkkale University, Institute of Social Sciences, Social Studies Education Department

ORCID: 0000-0003-0195-3121

Doç. Dr. Nilüfer KÖŞKER

Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı
Kırıkkale University, Faculty of Education, Social Studies Education Department

ORCID: 0000-0002-0134-4724

ÖZET

Bu çalışma, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi ve bu tutumları etkileyen değişkenleri (cinsiyet, sınıf düzeyi, aile yapıları, kendilerini tanımlama durumları, toplumsal cinsiyet kavramını duyma) belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 195 sosyal bilgiler öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak "Kişisel Bilgiler Formu", "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği" ve "Demokratik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 26 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma bulguları sonucunda, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutum düzeylerinin genel olarak yüksek olduğunu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutum düzeylerinin arttıkça toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının da olumlu yönde artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının cinsiyet, kendini tanımlama, toplumsal cinsiyet kavramından haberdar olma değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Buna karşın, sınıf düzeyleri ve aile yapıları değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Öte yandan, öğretmen adaylarının demokratik tutum düzeylerinin cinsiyet değişkeni bağlamında anlamlı bir farklılık gösterdiği, buna karşın sınıf düzeyleri, aile durumları, kendini tanımlama durumları ve toplumsal cinsiyet kavramından haberdar olma değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal Cinsiyet, Eşitlik, Öğretmen Adayları, Sosyal Bilgiler

THE RELATIONSHIP BETWEEN GENDER EQUALITY AND DEMOCRATIC ATTITUDE LEVELS OF PROSPECTIVE SOCIAL SCIENCES TEACHERS

ABSTRACT

This study aims to examine the relationship between the levels of gender equality and democratic attitudes among prospective social studies teachers and to identify the variables (gender, class level, family structures, self-identification status, awareness of the concept of gender) influencing these attitudes. The research employed the relational model as a quantitative research method. The sample of the study consists of 195 prospective social studies teachers enrolled in the Faculty of Education during the 2022-2023 academic year. Data were collected using the 'Personal Information Form,' 'Gender Equality Scale,' and 'Democratic Attitude Scale.' The collected data were analyzed using the SPSS 26 software package. As a result of the research findings, it was determined that the gender equality attitudes, and democratic attitude levels of prospective social studies teachers are generally high. A significant relationship between the gender equality attitudes and democratic attitudes of prospective teachers was identified. In this context, it was observed that as the democratic attitude levels of prospective social studies teachers increase, their gender equality attitudes also show a positive increase. Significant differences were observed in the gender equality attitudes of prospective teachers based on variables such as gender, self-identification, and awareness of the concept of gender. However, no significant difference was detected concerning class levels and family structures. On the other hand, while significant differences were found in the democratic attitude levels of prospective teachers based on the gender variable, no significant differences were determined based on class levels, family situations, self-identification status, and awareness of the concept of gender.

Keywords: Gender, Equality, Prospective Teachers, Social Studies

1.GİRİŞ

Tarih boyunca toplum kadın ve erkeğe farklı roller atfetmiştir. Kadınların daha çok “ev işinde” erkeklerin ise “ev dışı faaliyetlerde” başarılı olması beklenmektedir. Bu durumun sadece cinsiyet kavramı ile açıklanması yanıltıcı olabilir. Her ne kadar cinsiyet ile toplumsal cinsiyet kavramları birbirlerinin yerine kullanılsalar da her iki kavram da birbirinden son derece farklıdır. Cinsiyet, insanların kromozomlar tarafından belirlenen kadın ya da erkek olma durumudur (Güdücü, 2018). Zara ve Özdemir’e (2013) göre ise cinsiyet, bireylerin doğuştan getirmiş oldukları fiziksel, psikolojik özellikleri olarak tanımlanmıştır. Toplumsal cinsiyet ise kadın ve erkeğe toplum tarafından farklı hak, görev ve sorumluluklar yüklenmesidir (Dökmen, 2015). Başka bir tanıma göre toplumsal cinsiyet, kültürel etkileşim sonucunda toplumun cinsiyet kavramına yüklediği anlam olarak ifade edilmiştir (Önsan, 2021). Yani kadın ve erkeğin toplum tarafından rolünün, statüsünün ve yerinin belirlenmesidir.

Bireyler, benimsemiş oldukları değerler doğrultusunda eylemlerini gerçekleştirmektedir. Bu değerlerin kazanılmasında da yaşanan toplumun etkisi yadsınamaz (Şişman, 2000). Özellikle toplumun ve kültürün cinsiyetler için belirlemiş olduğu roller, bazı kalıp yargıların oluşmasına ve kişilerin kalıp yargılar içinde sıkışmasına neden olmaktadır. Kalıp yargılar, cinsiyetler arası ayrımcılığı arttırmakta ve cinsiyet rollerini derinleştirmektedir. (Yolcu, 2021). Cinsiyetler arası kalıp yargıların en aza indirilmesi için kadın ve erkek arasındaki toplumsal eşitliği sağlamak gerekmektedir. Eşitlik değeri demokrasinin bir parçasıdır. TDK (2021)'ya göre eşitlik, fiziksel ve psikolojik farklılıkları ne olursa olsun kişiler arasında toplumsal, siyasi haklar yönünden ayırım bulunmaması durumudur. Toplumsal cinsiyet eşitliği ise kanunlar önünde, kadın ve erkeğe eşit davranılması, bütün alanlarda kaynaklardan, fırsatlardan ve hizmetlerden eşit biçimde yararlanabilmesi olarak ifade edilmiştir (Kalaycı ve Hayırsever, 2014, s. 4).

Eşitlik, tüm toplumların ulaşmak istediği ortak bir evrensel değerdir. Kadın-erkek arasındaki eşitlik, demokratik toplumların temel inancıdır. Bu nedenle insanlığın gelişmesi, daha modern ve güzel bir toplum olma gayesi, eşitlik arayışını dinamik kılmıştır (Başaran, 2019). Demokrasi nasıl özgürlüğün güvencesi ise, demokrasi içinde eşitlik ilkesi hukuksallık açısından önem taşımaktadır (Dinçkol, 2005).

Demokrasi, temeli özgürlüğe ve eşitliğe dayanan bir yaşam şekli olarak değerlendirildiğinde toplumsal düzen için vazgeçilmez bir unsurdur. Demokrasiye bir sistem yaklaşımı olarak bakılacak olursa farklılıkları yasallaştıran, imtiyaz olmasını engelleyen, bir tutum olarak bireyler ve topluluklar arası sorumlulukları ahlaki bir görev olarak gören bir sistem olarak tanımlanabilir (Yeşil, 2002'den aktaran Gövercin, 2013). Özetle demokrasi, özünde hürriyet, eşitlik, insan haklarına saygı gibi temel hak ve özgürlükleri kapsayan bir yaşam biçimi olarak tanımlanabilir. Demokrasinin en önemli göstergelerinden biri de cinsiyet eşitliğidir. Bunun en önemli göstergelerinden biri de demokratik toplumların parlamentosunda, demokratik olmayan toplumlara göre daha fazla kadın temsilci bulunmasıdır. Demokratik toplumlarda kadınlar nispeten daha iyi temsil edilmektedirler (Inglehart, Norris ve Welzel, 2003). Dolayısıyla cinsiyet eşitliği konusu demokrasinin bir gereğidir (Rizzo, Abdel-Latif ve Meyer, 2007).

Bireylerin demokrasi bilincinin geliştirilmesinde en etkili derslerin başında sosyal bilgiler gelmektedir. Sosyal bilgiler dersinin en nihai amaçlarından birisi de demokratik bilince sahip vatandaşlar yetiştirmektir. Mery'e (2012) göre sosyal bilgiler, demokratik değerleri benimsemiş vatandaşlar olarak öğrencilerin toplumla uyum içinde olmaları ve bu konuda elde ettikleri bilgi, beceri ve değerleri yaşama aktarabilecekleri donanıma sahip olmalarını amaçlayan bir ders olarak tanımlanmıştır. Sosyal bilgiler dersinin amaçlarının doğrudan demokrasiye vurgu yapmasının yanında, demokrasinin temeli olan özgürlük, hak, eşitlik, insan hakları gibi değerlere de ayrıca vurgu yapılmıştır (Kozaner, 2012). Bunun yanı sıra eşitlik içerisinde önemli bir yer teşkil eden toplumsal cinsiyet eşitliği de demokratik yönetimlerde olmazsa olmazlarından birisidir. Sosyal bilgiler dersi farklılıklara

saygı, empati, kadın-erkek bireylere eşit davranabilmesi, çevresindeki erkek ve kadınlarla ilgili kalıp yargıları fark edebilmesi açısından oldukça önemlidir.

Eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdüren, doğrudan etkide bulunan, davranışları ve söyledikleri ile öğrenciler üzerinde kalıcı iz bırakan öğretmenlerin içinde bulunduğu toplumdaki cinsiyet ayrımcılığına ilişkin farkındalığı, demokratik bilinç düzeyi sınıftaki tutumlarına da yansıtacaktır. Bu sebeple sosyal bilgiler dersi içerisinde birbiri ile bağlantılı olan demokrasi ve toplumsal cinsiyet eşitliği konusu bağlamında öğrencilere bu bakış açısını yansıtacak sosyal bilgiler öğretmen adaylarının tutum düzeylerini belirlemek önem taşımaktadır. Çalışmadan elde edilen bulguların, eğitim politikaları, programlar ve öğretmen yetiştirme süreçleri açısından bu değerlere daha fazla vurgu yapma çabalarına destek sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutum düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu tutumları etkileyen değişkenleri belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?
2. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeyleri öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
3. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeyleri aile yapılarına göre farklılaşmakta mıdır?
4. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeyleri kendilerini tanımlama durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
5. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeyleri toplumsal cinsiyet kavramını duyma durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
6. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ve demokratik tutum düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?

2.YÖNTEM

2.1.Araştırmanın Modeli

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ve demokratik tutum düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek olan bu çalışmada nicel araştırma türünden biri olan ilişki tarama modeli kullanılmıştır. İlişki tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını belirlemeyi amaçlayan tarama yaklaşımına denir. İlişki tarama modelinde, değişkenlerin birlikte değişip değişmediği; değişme varsa bunun nasıl olduğu saptanmaya çalışılır (Büyüköztürk, vd. 2022).

2.2.Katılımcılar

Araştırmanın örneklemini Kırıkkale Üniversitesi'nde 2022-2023 akademik yılında öğrenim gören 195 sosyal bilgiler öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Kadın	131	67,2
	Erkek	64	32,8
Sınıf Düzeyi	1. sınıf	49	25,1
	2. sınıf	49	25,1
	3. sınıf	45	23,1
	4. sınıf	52	26,7
Aile Yapıları	Gelenekçi	48	24,6
	Demokratik	50	25,6
	Muhafazakâr	48	24,6
	Modern	41	21,0
	Diğer	8	4,1
Kendilerini Tanımlama Durumları	Gelenekçi	12	6,2
	Demokratik	64	32,8
	Muhafazakar	17	8,7
	Modern	95	48,7
	Diğer	7	3,6
Toplumsal Cinsiyet Kavramını Duyma	Evet	177	90,8
	Hayır	18	9,2

Tablo 1 incelendiğinde, katılımcıların 131'inin (%67,2) kadın, 64'ünün (%32,8) erkek olduğu görülmektedir. Katılımcıların 49'u (%25,1) birinci sınıfta, 49'u (%25,1) ikinci sınıfta, 45'i (%23,1) üçüncü sınıfta ve 52'si (%26,7) ise dördüncü sınıfta öğrenim görmektedir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının 48'i (%24,6) aile yapılarını gelenekçi, 50'si (%25,6) demokratik, 48'i (%24,6) muhafazakâr, 41'i (%21,0) modern ve 8'i (%4,1) diğer şeklinde ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının 12'si (% 6,2) kendilerinin gelenekçi, 64'ü (%32,8) demokratik, 17'si (% 8,7) muhafazakar, 95'i (% 48,7) modern ve 7'si (% 3,6) diğer olarak tanımlamışlardır. Öğretmen adaylarının 177'si (%90,8) toplumsal cinsiyet kavramından haberdar olduklarını, 18'i (%9,2) ise daha önce duymadıklarını belirtmiştir.

2.3.Veri Toplama Araçları

2.3.1.Kişisel Bilgiler Formu

Araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilmiş olan “Kişisel Bilgiler Formu” öğretmen adaylarının bazı değişkenlere ait bilgilerini içermektedir. Söz konusu form, cinsiyet, öğrenim gördükleri sınıf düzeyi, aile yapıları, kendilerini tanımlama durumları, toplumsal cinsiyet kavramında haberdar olma durumları gibi bilgilerin elde edilmesi amacıyla kullanılmıştır.

2.3.2.Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarını ölçmek için Gözütok, Toraman ve Acar-Erdol (2017) tarafından geliştirilen “Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği” kullanılmıştır. 5'li Likert tipindeki ölçek 13 madde ve “Erkeği Kadından Üstün Gören Anlayış (EKÜA)” ve “Kadını Erkeğe Bağımlı

Kılan Anlayış (KEBKA)” olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha toplam iç tutarlık kat sayısı .88 olarak belirlenmiştir. Bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 13, en yüksek puan ise 65’tir. Öğretmen adaylarının bu ölçekten düşük puan almaları toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının olumlu yönde olduğunu ifade etmektedir.

2.3.3. Demokratik Tutum Ölçeği

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutum düzeylerini belirlemek için “Demokratik Tutum Düzeyleri Ölçeği” kullanılmıştır. Kaya (2021) tarafından geliştirilmiş olan ölçek 5’li likert tipinde olup, 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutu bulunmamaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 17, en yüksek puan ise 85’tir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bu ölçekten yüksek puan almaları demokratik tutum düzeylerinin yüksek olduğunu belirtmektedir. Ölçeğin güvenilirliği için Cronbach Alpha iç tutarlılık kat sayısı .88 olarak bulunmuştur.

2.4. Verilerin Analizi

Veri toplama araçları ile elde edilen sayısal veriler SPSS 26 programı kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Analize başlanmadan önce veriler normal dağılım açısından incelenmiştir.

Tablo 2. Normallik Testi Sonuçları

Ölçek	Boyut	Çarpıklık	Basıklık
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	1,5	1,6
	KEBKA	,73	-,011
	Toplam	1,5	1,6
Demokratik Tutum Ölçeği	Toplam	-,946	1,5

Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği ve Demokratik Tutum Ölçeği çarpıklık ve basıklık değerlerinin Tablo 2’de görüldüğü üzere, -2 ile +2 arasında kabul edilebilir aralıkta olduğu belirlenmiştir (George ve Mallery, 2003; Schutz ve Gessaroli, 1993). Bu nedenle verilerin analizinde t-testi ve tek yönlü varyans analizi testi (ANOVA) kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ve demokratik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 3. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutum düzeylerine yönelik betimsel istatistikler

Ölçek	Boyut	n	Min.	Max.	\bar{X}	SS
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	195	8	36	13,37	6,385
	KEBKA	195	5	22	10,37	4,242
	Toplam	195	13	57	23,75	6,38
Demokratik Tutum Ölçeği	Toplam	195	36	85	73,29	8,74

Tablo 3 incelendiğinde, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği ölçeğinden aldıkları ortalama puanların $\bar{X}=23,75$ olduğu, en düşük puanın 13, en yüksek puanın ise 57 olduğu görülmektedir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutum puanlarına yönelik demokratik tutum ölçeğinden almış oldukları ortalama puanların $\bar{X}=73,29$, en düşük puanın 36, en yüksek puanın ise 85 olduğuna ulaşılmıştır. Buna göre, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının ve demokratik tutum düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 4. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçek	Boyut	Cinsiyet	n	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	Kadın	131	11,09	4,63	193	8,323	,000*
		Erkek	64	18,06	6,93			
	KEBKA	Kadın	131	8,95	3,58	193	7,664	,000*
		Erkek	64	13,28	4,02			
Toplam	Kadın	131	20,04	7,45	193	8,774	,000*	
	Erkek	64	31,34	10,31				
Demokratik Tutum Ölçeği	Toplam	Kadın	131	75,16	7,86	193	4,476	,000*
		Erkek	64	69,46	9,26			

*p<.05

Tablo 4 incelendiğinde araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının cinsiyetleri açısından toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [t(193)=8,774;p<.05]. Toplumsal cinsiyet eşitliği ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin veriler incelendiğinde erkeği üstün gören anlayış alt boyutunda [t(193)=8,323;p<.05] ve kadını erkeğe bağımlı kılan anlayış alt boyutunda [t(193)=7,664;p<.05] kadın ve erkek sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Erkek sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kadın sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre hem ölçek puanlarının ($\bar{x}=31,34$) hem de ölçek alt boyutları olan EÜGA boyut puanları ($\bar{x}=18,06$) ile KEBKA boyut puanlarının ($\bar{x}=13,28$) yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda erkek sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplam puan ortalamaları ve alt boyutlarının puan ortalamalarının yüksek olması erkeği üstün gören anlayışa ve kadının erkeğe bağımlı olması düşüncesine daha yakın oldukları şeklinde ifade edilebilir.

Tablo 4'te sosyal bilgiler öğretmen adaylarının cinsiyetlerine yönelik yapılan t-testi sonucuna göre demokratik tutumlarının da anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir [t(193)=4,476;p<.05]. Demokratik tutum ölçeği puan ortalamalarına bakıldığında kadın sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ($\bar{x}=75,16$) erkek sosyal bilgiler öğretmen adaylarına ($\bar{x}=69,46$) göre demokratik tutum düzeylerinin de daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 5. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutumlarına ilişkin ANOVA testi sonuçları

Ölçek	Boyut	Sınıf Düzeyi	n	\bar{X}	SS	F	P	Anlamlı Fark
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	1.Sınıf	49	13,16	6,12	2,918	,035*	2.sınıf>4.sınıf
		2.Sınıf	49	12,00	5,03			
		3.Sınıf	45	12,68	6,78			
		4.Sınıf	52	15,48	7,02			
	KEBKA	1.Sınıf	49	10,20	4,52	1,009	,380	Fark yok
		2.Sınıf	49	9,81	3,60			
		3.Sınıf	45	10,20	4,05			
		4.Sınıf	52	11,21	4,66			
	Toplam	1.Sınıf	49	23,36	10,18	2,290	,080	Fark yok
		2.Sınıf	49	21,81	7,73			
		3.Sınıf	45	22,88	10,16			
		4.Sınıf	52	26,69	11,14			
Demokratik Tutum Ölçeği	Toplam	1.Sınıf	49	74,18	8,85	1,138	,335	Fark yok
		2.Sınıf	49	73,46	8,64			
		3.Sınıf	45	71,44	9,65			
		4.Sınıf	52	74,22	7,61			

p<.05*

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri açısından toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları EÜGA alt boyutunda (F=2,918;p<.05) anlamlı farklılık oluşturmaktadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Tukey testi sonucuna göre 4. sınıfta öğrenim gören sosyal bilgiler öğretmen adaylarının (\bar{x} =15,48), 2. sınıfta öğrenim gören (\bar{x} =12,00) sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre erkeği üstün gören anlayışa daha yakın oldukları görülmektedir. Bununla birlikte ölçeğin toplam puanları ve KEBKA alt boyutunda benzer şekilde 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının daha yüksek ortalama puanlara yani daha olumsuz tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre demokratik tutum puanlarında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir (F=1,138;p>.05). Buna göre, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutumları üzerinde sınıf düzeylerinin bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 6. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının aile yapılarına göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutumlarına ilişkin ANOVA testi sonuçları

Ölçek	Boyut	Aile Yapıları	N	\bar{X}	SS	F	P	Anlamlı Fark
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	Gelenekçi	48	13,50	6,94	1,247	,293	Fark yok
		Demokratik	50	13,54	6,20			
		Muhafazakâr	48	14,56	7,14			
		Modern	41	12,29	5,21			
		Diğer	8	10,12	2,99			
	KEBKA	Gelenekçi	48	10,64	4,33	1,009	,019*	Demokratik>Muhafazakâr
		Demokratik	50	9,52	4,01			
		Muhafazakâr	48	11,95	4,68			
		Modern	41	9,56	3,59			
		Diğer	8	8,75	2,91			
	Toplam	Gelenekçi	48	24,14	10,72	1,876	,116	Fark yok
		Demokratik	50	23,06	9,65			
Muhafazakâr		48	26,52	11,21				
Modern		41	21,85	8,08				
Diğer		8	18,87	5,05				
Demokratik Tutum Ölçeği	Toplam	Gelenekçi	48	72,25	9,30	1,592	,178	Fark yok
		Demokratik	50	74,90	9,45			
		Muhafazakâr	48	71,29	7,69			

Modern	41	74,39	8,36
Diğer	8	76,00	6,90

*p<.05

Tablo 6'ya göre öğretmen adaylarının aile yapıları açısından toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları KEBKA alt boyutunda ($F=1,009;p<.05$) anlamlı farklılık oluşturmaktadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Tukey testi sonucuna göre aile yapıları muhafazakâr olan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ($\bar{x}=11,95$), aile yapıları demokratik olan ($\bar{x}=9,52$) sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre kadını erkeğe bağımlı kılan anlayışa daha yakın oldukları görülmektedir.

Katılımcıların aile yapılarına göre demokratik tutumları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($F=1,592;p>.05$). Bununla birlikte muhafazakâr ($\bar{x}=71,29$) ve gelenekçi ($\bar{x}=72,25$) aile yapılarına sahip olduklarını belirten öğretmen adaylarının diğer katılımcılara göre daha düşük ortalama tutum puanlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Tablo 7. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini tanımlama durumlarına göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutumlarına ilişkin ANOVA testi sonuçları

Ölçek	Boyut	Aile Yapıları	n	\bar{X}	SS	F	P	Anlamlı Fark
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	Gelenekçi	12	18,50	9,18	7,363	,000*	Modern>Gelenekçi
		Demokratik	64	14,42	6,22			Modern>Muhafazakâr
		Muhafazakâr	17	17,47	9,29			Modern>Demokratik
		Modern	95	11,35	4,54			
		Diğer	7	12,57	5,09			
	KEBKA	Gelenekçi	12	13,50	5,50	7,365	,000*	Modern>Gelenekçi
		Demokratik	64	11,01	4,13			Modern>Muhafazakâr
		Muhafazakâr	17	13,29	5,64			Modern>Demokratik
		Modern	95	9,00	3,32			
		Diğer	7	10,71	3,25			
Toplam	Gelenekçi	12	32,00	14,25	8,445	,000*	Modern>Gelenekçi	
	Demokratik	64	25,43	9,73			Modern>Muhafazakâr	
	Muhafazakâr	17	30,76	14,11			Modern>Demokratik	
	Modern	95	20,30	7,10				
	Diğer	7	23,28	7,49				
Demokratik Tutum Ölçeği	Toplam	Gelenekçi	12	68,50	10,00	2,377	0,53	Fark yok
		Demokratik	64	72,79	9,95			
		Muhafazakâr	17	70,41	7,23			
		Modern	95	74,90	7,67			
		Diğer	7	71,28	8,45			

*p<.05

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini tanımlama durumu açısından toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F=8,444;p<.05$). Toplumsal cinsiyet eşitliği ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin bulgular incelendiğinde EÜGA alt boyutunda ($F=7,363;p<.05$) ve KEBKA alt boyutunda ($F=7,363;p<.05$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Tukey testi sonucuna göre hem ölçeğin toplam puanları düzeyinde hem alt boyutlarda kendilerini modern olarak tanımlayan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini demokratik, gelenekçi ve muhafazakâr olarak tanımlayanlara göre toplumsal

cinsiyet eşitliği tutum düzeylerinin yüksek olduğu ve aynı zamanda daha eşitlikçi tutuma sahip oldukları söylenebilir.

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutumlarının kendilerini tanımlama durumu değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini tanımlama durumu açısından demokratik tutumları arasında anlamlı bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır ($F=2,377; p>.05$). Bununla birlikte kendilerini modern ($\bar{x}=74,90$) ve demokratik ($\bar{x}=72,79$) olarak tanımlayan öğretmen adaylarının diğer katılımcılara göre daha yüksek ortalama tutum puanlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Tablo 8. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet kavramını duyma durumuna göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutumlarına ilişkin t- testi sonuçları

Ölçek	Boyut	Toplumsal Cinsiyet Kavramını Duyma	n	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	EÜGA	Evet	177	12,92	6,02	193	3,220	,002*
		Hayır	18	17,88	8,12			
	KEBKA	Evet	177	12,92	4,11	193	3,241	,001*
		Hayır	18	17,88	4,46			
	Toplam	Evet	177	22,98	9,51	193	3,442	,001*
		Hayır	18	31,27	11,77			
Demokratik tutum ölçeği	Toplam	Evet	177	73,67	8,85	193		,060
		Hayır	18	69,61	6,77			

* $p<.05$

Tablo 8’de sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet kavramından haberdar olma durumları açısından toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(193)=3,442; p<.05$]. Ölçeğin alt boyutlarına yönelik bulgular incelendiğinde EÜGA alt boyutunda [$t(193)=3,220; p<.05$] ve KEBKA alt boyutunda [$t(193)=3,241; p<.05$] toplumsal cinsiyet kavramını duyma durumuna göre sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Toplumsal cinsiyet kavramını daha önce duymadığını belirten sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet kavramını daha önceden duyduğunu ifade eden sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının daha olumsuz olduğu görülmektedir.

Tablo 8’e göre göre sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet kavramını duyma durumları ile demokratik tutumları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir [$t(193)=1,889; p>.05$]. Bununla birlikte toplumsal cinsiyet kavramından haberdar olan öğretmen adaylarının daha olumlu ($\bar{x}=73,67$) tutumlara sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutum düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon analizi

	Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği		Demokratik Tutum Ölçeği
	EÜGA	KEBKA	
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği	1		
EÜGA	,962**	1	
KEBKA	,911**	,762**	1
Demokratik Tutum Ölçeği	-,445**	-,428**	-,404**

p<.01

Tablo 9’da görüldüğü üzere sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği ($r = -,445; p < .05$) ve EÜGA alt boyutundan ($r = -,428; p < .05$), KEBKA alt boyutundan ($r = -,404; p < .05$) ve aldıkları ortalama puanlar ile Demokratik Tutum Ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında orta düzeyde ilişki bulunmaktadır. Bu durum kadını erkeğe bağımlı kılan ve erkeği üstün gören anlayışa yakın olan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutum düzeylerinin olumsuzluğunu ifade etmektedir.

Katılımcıların Toplumsal cinsiyet eşitliği ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği EÜGA alt boyutundan ($r = ,962; p < .05$), Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ölçeği KEBKA alt boyutundan ($r = ,911; p < .05$) aldıkları ortalama puanlar arasında yüksek düzeyde pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte EÜGA alt boyutu ile KEBKA alt boyutu ($r = ,762; p < .05$) arasında da yüksek düzeyde pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

4.SONUÇ VE TARTIŞMA

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği bu araştırmanın sonucuna göre sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ve demokratik tutum düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Alptekin (2019) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının eşitlikçi tutumlara sahip olduğuna ulaşılmıştır. Uygun ve Önsan’ın (2020), sosyal bilgiler öğretmenlerinin toplumsal cinsiyet algılarına yönelik yapmış oldukları araştırmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının olumlu sonuçlara sahip oldukları görülmüştür. Akbulut-Uzun ve Özkan (2020) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çalışma da toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarına yönelik ortalama puanlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Çankaya’nın (2022) yapmış olduğu çalışmada da öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada yapılan korelasyon analizi sonucunda katılımcıların “Toplumsal Cinsiyet Eşitliği” tutumları ile “Demokratik Tutum” düzeyleri arasındaki negatif düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarının, demokratik tutum düzeyleriyle ters orantılı

olduğunu; kadını erkeğe bağımlı kılan ve erkeği üstün gören anlayışa yakın olan öğretmen adaylarının demokratik tutum düzeylerinin düşük olduğunu ifade etmektedir. Bu durum, özellikle toplumsal cinsiyet konusunda daha olumsuz tutumlara sahip olan bireylerin, demokratik ilkelere ve eşitlikçi değerlere karşı mesafeli olabileceğini işaret etmektedir. Gündoğan (2021), çalışmasında öğretmen adaylarının demokratik değer algıları ile toplumsal cinsiyet rollerine yönelik tutumları arasında eşitlikçi yönde pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla demokratik değerleri içselleştiren öğretmen adayları toplumsal cinsiyet eşitliği düşüncesine yönelik daha olumlu bir bakış açısına sahip olmaktadır.

Araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutum düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın kadın sosyal bilgiler öğretmen adayları lehine olduğu tespit edilmiştir. Merey, Kaymakçı ve Kılıçoğlu (2011), Çuhadaroğlu ve Akfırat (2017), Akkoç (2018), Özgün (2019), Kurtdaş ve Tuncer (2020), Soylu ve Esen (2021), Sönmez (2021), Ceylan (2022) tarafından yapılan çalışmalarda da kadın öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet algılarının ve demokratik tutumlarının erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatürdeki bulgularda göz önüne alınarak bu durum erkek öğretmen adaylarının geleneksel rol ve kalıpları, kadın öğretmen adaylarına göre daha çok içselleştirdiği ve kabul ettikleri ifade edilebilir.

Araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları ile demokratik tutum düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Çimen ve Bulut-Serin (2020), Kaya, Doğan ve Kırbaç'ın (2023) çalışmalarında da öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet tutumları ve demokratik tutum düzeylerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeyi değişkeni ile anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tekin, Yıldız, Lök ve Taşgın (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının demokratik tutum düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Öte yandan Acar-Erdol, Özen ve Toraman (2019) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet algıları ve sınıf düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise sınıf düzeyi yükseldikçe toplumsal cinsiyet eşitliğine ilişkin daha olumsuz tutum düzeyinin tespit edilmesi dikkate değer sonuçlardan birisidir. Bu durum, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının üniversite ve üniversite dışındaki deneyimlerinin, toplumsal cinsiyet eşitliği tutumlarını olumsuz yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının aile yapıları değişkeni açısından toplumsal cinsiyet eşitliği toplam puanları ve EÜGA alt boyutunda anlamlı fark görülmezken, KEBKA alt boyutunda anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre aile yapıları muhafazakâr olan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının, aile yapıları demokratik olan sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre kadını erkeğe bağımlı kılan anlayışa daha yakın oldukları söylenebilir. Kadını erkeğe bağımlı olarak konumlandıran muhafazakâr düşüncede kadın, sınırları erkekler tarafından belirlenmiş özel bir alan içinde kimliklendirmektedir (Demirkanoğlu, 2017). Öğretmen adaylarının demokratik tutumları ile aile yapıları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemesine

rağmen muhafazakâr ve gelenekçi aile yapısına sahip öğretmen adaylarının diğer katılımcılara göre daha olumsuz tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bulgular, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliği konusundaki tutumlarının, aile yapılarından etkilenebileceğini ve özellikle muhafazakâr aile yapısına sahip bireylerin daha geleneksel tutumlar sergileyebileceğini göstermektedir.

Araştırmaya katılan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini tanımlama durumları açısından toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Toplumsal cinsiyet eşitliği toplam puanları ve alt boyutlarına ilişkin bulgular incelendiğinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Hem ölçeğin toplam puanları düzeyinde hem alt boyutlarda kendilerini modern olarak tanımlayan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini geleneksel, muhafazakâr ve demokratik olarak tanımlayanlara göre toplumsal cinsiyet eşitliği tutum düzeylerinin yüksek olduğu ve aynı zamanda daha eşitlikçi tutuma sahip oldukları ifade edilebilir. Bu bulguların öğretmen adaylarının kendi kimlik tanımları ile toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları arasındaki dinamikler bakımından alanyazına katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kendilerini tanımlama durumu açısından demokratik tutumlarında anlamlı bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Ancak kendilerini modern ve demokratik olarak tanımlayan öğretmen adaylarının diğer katılımcılara göre daha olumlu demokratik tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet kavramından haberdar olma durumları ile toplumsal cinsiyet eşitliği tutumları arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde EÜGA ve KEBKA ölçek alt boyutlarında da anlamlı farklılık görülmektedir. Buna göre, toplumsal cinsiyet kavramını duyduğunu ifade eden sosyal bilgiler öğretmen adaylarının, toplumsal cinsiyet kavramını duymadığını belirten sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre daha eşitlikçi tutuma sahip oldukları söylenebilir. Toplumsal cinsiyet kavramını duyma durumu katılımcıların demokratik tutum puanlarında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak kavramdan haberdar olan öğretmen adaylarının daha demokratik tutumlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın bulguları, öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet kavramı hakkındaki bilinç düzeylerinin, toplumsal cinsiyet eşitliği ve demokratik tutumları üzerinde etkili olduğunu göstererek, eğitim programları ve politikalarının bu konuda farkındalığı artırmaya yönelik stratejiler geliştirmesi gerektiğini göstermektedir.

Araştırma bulguları, eğitim politikalarının, öğretmen yetiştirme programlarının ve sınıf içi uygulamaların, öğrencilere demokratik vatandaşlık değerlerini benimsetme ve toplumsal cinsiyet eşitliği konusundaki duyarlılıklarını artırma hedefine odaklanması gerekliliğini vurgulamaktadır. Öğretmen yetiştirme programları, öğrencilere demokratik değerleri ve toplumsal cinsiyet eşitliği konusundaki bilinci geniş bir perspektifle güçlendirebilecek nitelikte olmalıdır. Bu çabalar, demokratik değerlere vurgu yapmak ve toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda duyarlılığı artırmak açısından sadece eğitim ortamlarında değil, aynı zamanda toplumun genel dinamiklerinde de olumlu etkiler yaratacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar-Erdol, T., Özen, F., & Toraman, Ç. (2019). Türkiye'deki eğitim fakültesi öğrencilerinin toplumsal cinsiyet eşitliğine yönelik görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 20(2), 793-844.
- Akbulut-Uzun, Y., & Özkan, R. (2020). Üniversite öğrencilerinin toplumsal cinsiyet eşitliğine dair görüşleri, *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6(2), 163-184.
- Akkoç, E. (2018). *Üniversite öğrencilerinin toplumsal cinsiyet algısı ve etkileyen faktörlerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sanko Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gaziantep.
- Alptekin B. (2019). *Öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet rolleri ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Başaran, M. (2019). *Sosyal Bilgiler Öğretim Programı ve Ders Kitaplarında Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Eğitimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, S. (2022). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Çankaya, İ. (2022). Z kuşağının iş hayatından beklentileri: aracılık modeli olarak toplumsal cinsiyet eşitliği. *Atatürk Üniversitesi Kadın Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 11-18.
- Çimen, Ö. F. & Bulut-Serin, N. (2020). Uluslararası Dünya Kadın Konferansı 7-8 Mart 2020. Y.Demirel, Y. Ağaoğlu (Ed.). *Uluslararası Dünya Kadınları Konferansı* içinde s.(117-130). Ankara-Türkiye
- Çuhadaroğlu, A. & Akfırat, N. (2017). Üniversite öğrencilerinin benlik kurgularıyla toplumsal cinsiyet algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16(4), 1031-1046.
- Demirkanoğlu, Y. (2017). Muhafazakâr düşüncede kadının toplumsal konumu. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(34), 285-305.
- Dinçkol, B. (2005). Kadın-erkek eşitliği için pozitif ayrımcılık. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 4(8), s. 101-117.
- Dökmen, Z. Y. (2015). *Toplumsal cinsiyet: Sosyal psikolojik açıklamalar* (6. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson.
- Gövercin, G. (2013). *İnsan hakları alanında çalışan sivil toplum kuruluşlarının demokrasi ve insan hakları eğitimine katkısı*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gözütok, F. D., Toraman, Ç., & Acar-Erdol, T. (2017). Toplumsal cinsiyet eşitliği ölçeğinin (TCEÖ) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(3), 1036-1048.
- Güdücü, B. (2018). *Toplumsal cinsiyet sosyolojisi; Biyolojik cinsiyet ve toplumsal cinsiyet*. Ed. Dolunay Şenol ve Havva Eylem Kaya, İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Gündoğan, A. (2021). Okulöncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının demokratik değer algıları ile toplumsal cinsiyet rollerine ilişkin tutumları arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(4), 774-787. doi: 10.16986/HUJE.2020059308

- Hürfikir, Y. (2004). İlköğretim II. kademe sosyal bilgiler derslerinin demokrasi eğitimindeki yeri: öğretmen görüşleri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Inglehart, R., Norris, P. & Welzel, C. (2003). Gender equality and democracy. *Comparative Sociology*, 1(3-4), 235-265.
- Kalaycı, N. & Hayırsever, F. (2014). Toplumsal cinsiyet eşitliği bağlamında vatandaşlık ve demokrasi eğitimi ders kitabına yönelik bir inceleme ve bu konuya ilişkin öğrenci algılarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 14(3), s. 1-24.
- Kaya, F. (2021). Democracy scale for teacher candidates: a validity and reliability study. *Asian Institute of Research*. 4(2), 539-546.
- Kaya, F., Doğan, İ. H. & Kırbaç, M. (2023). Öğretmen adaylarının demokratiklik düzeylerinin incelenmesi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 36, 438-454.
- Kurtdaş, E. M. & Tuncer, M. (2020). Sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencilerinin toplumsal cinsiyet algıları (İnönü Üniversitesi örneği). *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 282-321.
- Kozaner, Ç. (2012). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ilköğretim ikinci kademe sosyal bilgiler derslerindeki demokrasi konularına yönelik görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Merey, Z. (2012). *İlköğretim sosyal bilgiler öğretiminde vatandaşlık ve insan hakları eğitimi*. (Ed. Mustafa Safran). Sosyal Bilimler Eğitimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Merey, Z., Kaymakçı, S. & Kılıçoğlu, G. (2011). Öğrenci konseyi seçimlerinde sosyal bilgiler öğretmen adaylarının demokratik tutumları (Gazi Üniversitesi örneği). *Milli Eğitim Dergisi*, 41(191), 191-209.
- Önsan, Ö. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin toplumsal cinsiyet algısı*. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Özgün, A. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin demokratik tutumlarına etkisinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.
- Rizzo, H., Abdel-Latif, A. H. & Meyer, K. (2007). The relationship between gender equality and democracy: A comparison of Arab versus non-Arab Muslim societies. *Sociology*, 41(6), 1151-1170.
- Schutz, R. W. & Gessaroli, M. E. (1993). Use, misuse, and disuse of psychometrics in sport psychology research. In R. N. Singer, M. Murphey & L. K. Tennant (Eds.), *Handbook of research on sport psychology* (pp. 901-917). New York: Macmillan.
- Soylu, A. & Esen, Y. (2021). Öğretmen adaylarının kadına yönelik şiddet tutumları ve toplumsal cinsiyet eşitliği ile ilişkisi. Comparison of Educational Inspector and Educational Inspection of Member Countries of the Standing International Conference of Inspectorates (SICI). VIII th International Eurasian Educational Research Congress Conference Proceedings. 7-10 July, Aksaray University s.(190-215).
- Sönmez, D. Z. (2021). Öğrencilerin toplumsal cinsiyet algısı ve kadına yönelik şiddete ilişkin görüşlerinin belirlenmesi (Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu örneği). *Avrasya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(3), 179-189.
- Şişman, M. (2000). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Tekin, M., Yıldız, M., Lök, S., & Taşgın, Ö. (2009). Beden eğitimi ve spor yüksekokulunda öğrenim gören öğretmen adaylarının çeşitli değişkenlere göre demokratik tutum düzeylerinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 204-212.

TDK (2021). Türk Dil Kurumu Online Türkçe Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.

Uygun, K. & Önsan, Ö. (2020). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin toplumsal cinsiyet algıları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 99-114.

Yolcu, E. (2021). *Toplumsal cinsiyet eşitliği duyarlılığının geliştirilmesi: İlkokul dördüncü sınıflarla yapılan bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Zara, A. & Özdemir, B. (2013). Cinsiyet rolleri. Ş. Yüksel, L. Gülseren ve A. D. Başterzi (Ed), *Kadınların yaşamı ve kadın ruh sağlığı* içinde, (s. 3-13). Ankara: Türkiye Psikiyatri Derneği Kadın Ruh Sağlığı Çalışma Birimi Dizisi, No:16.

KİŞİDEN ÖTEKİNE, ÖTEKİDEN İLİŞKİYE PSİKOPATOLOJİ VE SOSYAL HİZMET

Metin ERDEM

Bingöl University, Social Work Department

ORCID: 0000-0002-9192-6102

ÖZET

Sosyal hizmet disiplini ruh sağlığı alanının önemli paydaşlarından biri olmasına rağmen sosyal hizmet ve psikopatoloji ilişkisine dair çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Bildiride psikopatolojinin gelişim süreci (kişi, öteki ve ilişki/öznelerarasılık) ve psikopatolojide gelinen noktada sosyal hizmet disiplini ile ilişkisi açıklanacaktır.

Çağdaş psikopatoloji Kraepelin ve Jaspers'ın çalışmalarıyla başlamış olsa da Freud'un çalışmalarıyla şekillenmiştir. Freud, dönemin etkisiyle insanı makineye benzeterek zihni de kendi içinde işleyen bir sistem olarak düşünmüş ve kuramını da bu bağlamda geliştirmiştir. Yani Freud'a göre psikopatoloji tamamen içsel süreçlerden kaynaklanmaktadır. Bu içsel süreçler, bir çatışma (alt benlik-üst benlik) halindedir ve bu çatışma hali sonucunda uyum (benlik) sağlanmadığında sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ego kuramı temsilcilerinden Anna Freud ise psikopatolojinin içsel süreçlerdeki çatışmadan ziyade uyumla ilgili olduğunu ifade etmiştir. Nesne ilişkileri kuramına göre ise bebeğin amacı haz değil nesne arayışıdır. Bu nesne ise gerçek nesneden ziyade bebeğin imgelemindeki nesne tasarımı olmaktadır. Bebeğin fantezisi, kendilik ve nesneyi bütünleştirme ilişkisini kurar. Bunu yapamadığında kişilik bölünmesi yaşar ve sorunlar ortaya çıkar. Kohut'un kendilik kuramına göre ise sorun, içselleştirilmiş nesnelere ziyade aynalama eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Son olarak ilişkisel ve özneler arası kurama göre ise insan her daim ilişki içerisindedir. Bu kuram, insanı doğuştan ölümüne kadar bir ilişki içinde kabul ettiği için Freud'un kuramını yalıtılmış zihin efsanesi olarak adlandırarak reddeder. Başka bir ifade ile ilişkisel kuram, psikopatolojiyi bu ilişkinin içsel deneyimleri olarak görmektedir.

Psikopatolojinin bu evrilme sürecine bakıldığında sosyal hizmetin önemli bir kavramı olan “durum içinde birey (person-in-situation)” yaklaşımına oldukça yakın olduğu görülmektedir. Dolayısıyla psikopatolojinin geldiği noktanın sosyal hizmet paradigmasının bulunduğu nokta olduğu söylenebilir. Çünkü psikopatolojinin nedenleri ve tedavisinde durumun bağlamı içerisinde değerlendirilmesi ve kişinin durumla bütün olarak görülmesi konusunda “durum içinde birey” anlayışı işlevsel olabilir. Sonuç olarak sosyal hizmet disiplini, kendi perspektifini esas alarak hem çağdaş psikopatolojiye katkı sağlayabilir hem de psikopatolojiden faydalanarak bireyi durum içinde değerlendirmeyi kavramsallaştırabilir.

Anahtar Kelimeler: İlişki, Psikopatoloji, Sosyal Hizmet

PERSON TO OTHER, OTHER TO RELATIONSHIP, PSYCHOPATHOLOGY AND SOCIAL WORK

ABSTRACT

Although the social work discipline is one of the important stakeholders in the field of mental health, studies on the relationship between social work and psychopathology remain insufficient. In this paper, the development

process of psychopathology (person, other and relationship/intersubjectivity) and its relationship with the discipline of social work at the current point in psychopathology will be explained.

Although contemporary psychopathology started with the works of Kraepelin and Jaspers, it was shaped by Freud's work. Freud, with the influence of the period, likened the human being to a machine and thought of the mind as a system functioning within itself and developed his theory in this context. In other words, according to Freud, psychopathology stems entirely from internal processes. These internal processes are in a state of conflict (lower self-upper self) and problems arise when harmony (self) is not achieved as a result of this state of conflict. Anna Freud, one of the representatives of the ego theory, stated that psychopathology is related to harmony rather than conflict in internal processes. According to the object relations theory, the purpose of the infant is not pleasure but the search for an object. This object is the object design in the baby's imagination rather than the real object. The baby's fantasy establishes the relationship of integrating the self and the object. When it fails to do this, it experiences a personality split and problems arise. According to Kohut's theory of the self, the problem stems from the lack of mirroring rather than internalized objects. Finally, according to the relational and intersubjective theory, human beings are always in relationship. This theory rejects Freud's theory by calling it the myth of the isolated mind since it accepts human beings in a relationship from birth to death. In other words, relational theory sees psychopathology as the inner experiences of this relationship.

When we look at this evolution process of psychopathology, it is seen that it is quite close to the "person-in-situation" approach, which is an important concept of social work. Therefore, it can be said that the point where psychopathology has reached is the point where the social work paradigm is located. Because in the causes and treatment of psychopathology, the understanding of "person-in-situation" can be functional in evaluating the situation in its context and seeing the person as a whole with the situation. As a result, the discipline of social work can both contribute to contemporary psychopathology based on its own perspective and conceptualize the evaluation of the individual in the situation by making use of psychopathology.

Keywords: Relationship, Psychopathology, Social Work

NEOLİBERAL YAKLAŞIM BAĞLAMINDA RUSYA VE ROMANYA'DA SOSYAL HİZMET MESLEĞİ

Habibullah AKINCI

Bozok University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Work

ORCID: 0000-0002-5502-3811

ÖZET

Sosyal hizmet toplumun dezavantajlı kişilerine ve gruplarına yönelik destekleyici, eğitici ve güçlendirici müdahalelerin planlanması ve uygulanmasını içeren bir meslektir. İhtiyaç sahiplerinin veya dezavantajlı grupların sorunlarının tespit edilebilmesi için alanında özel eğitilmiş uzman kişilere ihtiyaç vardır. Bu uzmanlar, dezavantajlı kişi ve grupları kaynaklara ulaştırma, güçlendirme ve sosyalleştirme gibi görevleri yürütürler.

Farklı ülkelerin farklı sosyal sorunları vardır. Bu aşamada dezavantajlı gruplar da farklılık göstermektedir. Bu dezavantajlı gruplara yönelik uygulanacak sosyal hizmet uygulamaları ve sosyal hizmet uzmanlarının nitelikleri de çeşitlilik gösterebilir. Özellikle farklı siyasi rejimleri deneyimlemiş ülkelerde sosyal hizmet uzmanlarının eğitimi ve sosyal hizmet uygulamalarında da değişimler görülmektedir. Bu bildiriye ele alınan Rusya ve Romanya, geçmişte sosyalist rejimi deneyimlemiş ülkelerdir. Fakat her iki ülkede de neoliberal düzenin benimsendiği dönemde sosyal hizmet eğitimi ve uygulamalarına yönelik köklü değişimlerden söz etmek mümkündür.

Piyasa ekonomisinin güçlendiği, devletlerin sosyal rollerinin sınırlandırıldığı ve sivil toplum kuruluşlarının daha aktif olduğu neoliberal dönemde modern sosyal hizmet eğitimi ve uygulamasına yönelik girişimler görülmektedir. Ayrıca Dünya Bankası, IMF, Birleşik Devletler Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID) ve Avrupa Birliği gibi kuruluşların Rusya ve Romanya'da sosyal sorunlara yönelik uygulamaları da literatürdeki yayınlarda aktarılmaktadır. Sonuç olarak Romanya ve Rusya'da sosyal hizmet eğitimi ve uygulaması konusunda bilimsel yayınlarda belirtilen konular neoliberal politikaların yükselişi, sivil toplumun artan önemi, sosyal hizmet uygulamalarının kalitesinin sorgulanmasını içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Rusya, Romanya, sosyal, hizmet, uygulama, eğitim

SOCIAL WORK PROFESSION IN RUSSIA AND ROMANIA IN THE CONTEXT OF NEOLIBERAL APPROACH

ABSTRACT

Social work is a profession that involves planning and implementing supportive, educational and empowering interventions for disadvantaged individuals and groups of society. Specially trained experts are needed in order to identify the problems of people in need or disadvantaged groups. These experts carry out tasks such as providing resources, empowerment and socialization to disadvantaged people and groups.

Different countries have different social problems. At this stage, disadvantaged groups also differ. Social work practices to be applied to these disadvantaged groups and the qualifications of social workers may also vary.

There are also changes in the education of social workers and social work practices, especially in countries that have experienced different political regimes. Russia and Romania, discussed in this paper, are countries that have experienced socialist regimes in the past. However, it is possible to talk about radical changes in social work education and practices during the period when the neoliberal order was adopted in both countries.

In the neoliberal period, when the market economy is strengthened, the social roles of states are limited and non-governmental organizations are more active, attempts towards modern social work education and practice are seen. In addition, the applications of organizations such as the World Bank, IMF, United States Agency for International Development (USAID) and the European Union towards social problems in Russia and Romania are also reported in the literature. As a result, the issues mentioned in scientific publications on social work education and practice in Romania and Russia include the rise of neoliberal policies, the increasing importance of civil society, and the questioning of the quality of social work practices.

Keywords: Russia, Romania, social, service, application, education

1.GİRİŞ

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, kişi başına düşen milli gelir, işsizlik oranları, asgari ücretin dünya ülkeleri sıralamasındaki konumu ve yerel para biriminin satın alma gücü gibi faktörler toplumların refah düzeyini belirlemektedir. Bu faktörlerin etkisiyle sosyal hizmet uygulamaları da ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Hatiboğlu'nun (2012: 17) da belirttiği gibi İsveç, Norveç, Danimarka gibi ülkelerde baskı karşıtı faaliyetler ve demokratik özelliklere sahip bir sosyal hizmet alanı mevcutken; Latin Amerika ve Doğu Asya ülkelerinde temel ihtiyaçların sağlanması sosyal hizmetin asıl hedefi olabilmektedir.

Sosyal hizmet eğitimi çoğunlukla ülkelerin sosyal politikalarına göre tasarlanmaktadır (Thompson, 2013; Payne, 2016). Böylelikle sosyal politikaların özelliklerine uygun sosyal hizmet uzmanlarının yetiştiği yorumu yapılabilir. Ayrıca ülkelerin sosyal politikalara göre şekillenmiş eğitim sistemlerinin farklı mesleki bilgi ve becerileri sunacağı da düşünülebilir. Tüm bunların yanında ekonomik krizlerin yaşanması, yönetim şeklinin değişmesi ve küresel salgınlar gibi farklı dış etmenler neticesinde de ülkelerin refah yaklaşımları ve dolayısıyla sosyal hizmet uygulamalarında değişiklikler gözlemlenmektedir. Bu çalışmada sosyalist rejimi deneyimlemiş Romanya ve Rusya örneğini ele alınarak neoliberal yaklaşımın benimsendiği süreçte sosyal hizmet eğitimi ve uygulamalarının uluslararası yayınlarda nasıl işlendiği değerlendirilecektir.

2.ROMANYA ÖRNEĞİ

Neo-liberal ekonomik sisteme geçişle birlikte özellikle sosyal hizmet politikaları ve uygulamalarında ortaya çıkan sorunları ve değişimleri sosyal hizmet uzmanlarının gözünden ele alan Lazar ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında Romanya'daki sosyal hizmet uygulamaları ve sorunları hakkında ipuçları bulunmaktadır. Romanya Komünizmi ve Neo-liberal rejimi deneyimlediği için belirli bir süreçte farklı sosyal politikaları ve sosyal hizmet uygulamaları sunmuştur. Sosyal politika uygulayıcıları olarak sosyal hizmet uzmanlarının bu

değişim sürecinde yaşadıkları, bürokratik sorunlar ve neo-liberal yaklaşımdaki müdahale ve prosedürlerin farklılığından kaynaklanan belirsizliklerdir.

Romanya'da sosyal hizmet, bir disiplin olarak 1929'da kurulmuştur. Diğer ülkelere nazaran daha erken bir tarihte Romanya'da bilimsel olarak faaliyette olan sosyal hizmet, savaşların olduğu dönemlerde ortaya çıkan sorunlara karşı ciddi roller üstlenmiştir. Fakat II. Dünya Savaşı'ndan sonra, 1968'de komünist rejim, ideolojik nedenlerle sosyal hizmet uygulamalarını ve eğitimini ülke genelinde feshetmiştir (Lazăr, 2015).

1995 yılına gelindiğinde ise Dünya Bankası'nın komünizm sonrası düzende Romanya'da sosyal refah yasasının hazırlanmasında sürece dahil olduğu söylenmektedir. Ayrıca 2000'lerin başlarında, Birleşik Devletler Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID) Romanya'da sosyal hizmet mesleğinin statüsünün belirginleşmesi için profesyonel bir sosyal hizmet uzmanları birliği kurma çabalarını teşvik ve finanse etmiştir. Takip eden 2005 yılında Romanya'da sosyal hizmet uzmanları için ulusal bir birlik kurulmuştur. Bu dönemlerde özellikle 2000'li yıllarda, Dünya Bankası ve IMF, Romanya'nın ekonomik durumunun iyileşmesiyle destek sürecine katılımlarını azaltmıştır. Sonraki süreçlerde ise Romanya'nın Avrupa Birliğine katılma süreci başlamıştır (Lazar ve ark, 2018: 328). AB'ye katılım sürecine kadar Avrupa desteğinin Romanya'daki sosyal politikaları etkilediğini belirten Lazar ve arkadaşları (2018), bu sürecin Rumen yetkilileri AB müktesebatı ile uyumlu özel mevzuatı benimsemeye zorlarken, diğer yandan sivil toplum kuruluşlarının sosyal hizmet sunmada etkinliğini de arttırdığını ifade etmiştir.

Lazar ve arkadaşlarına göre (2018) Romanya'da neo-liberal dönüşümün ilk belirtilerinden biri, sosyal hizmetin özelleştirilmesine yönelik girişimlerdir. Romanya'daki yasal düzenlemelerde Ulusal Sosyal Hizmet Çalışanları Birliğine kayıtlı, en az beş yıl uygulama tecrübesine sahip sosyal hizmet uzmanlarının, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki düzenlemeye benzer şekilde, 'özel mesleki uygulama ofisleri' kurmalarına izin verilmektedir (Lord ve Iudice, 2012). Ayrıca, 2011'den itibaren yürürlüğe giren sosyal hizmetle ilgili mevzuat, kamudaki hizmetlerin özel kurumlara, STK'lara veya özel muayenehane ofislerine verilmesi için sözleşme yapmasına veya dışarıdan hizmet almasına izin vermektedir. Bu düzenleme özellikle farklı büyüklükteki belediyelerin farklı sosyal hizmet imkânları sunmasına ve eşitsiz gelişmesine yol açarak daha zengin belediyelerdeki büyümeleri desteklemektedir. Hizmetlerin eşitsiz dağılımı ise devletin herkes için eşit sosyal güvenlik imkânı sağlamaktan vazgeçmesinin sonuçlarından biridir (Polese, Morris, Kovács ve Harboe, 2014).

Neo-liberal yaklaşımın başka bir belirtisi ise sosyal hizmet sunumunda kalite ve kontrolün sağlanmasını amaçlamasıdır. Bunun yansımalarından biri yasal düzenlemelerde 300 müracaatçıya bir sosyal hizmet uzmanı düşecek oranda bir uygulamanın belirtilmesidir. Fakat 2017 yılında yapılan başka bir kararname ile farklı alanlarda bu sayı düşürülmüştür. Nakit yardımı da belirli müracaatçı sayısına oranla sunulmaya başlamıştır. Tabi bu değişikliklerin ardından sosyal politikaları uygulayıcı rolünde olan sosyal hizmet uzmanları

Romanya'da müracaatçılarla birebir olarak yeterince ilgilenememekten, iş yükünden ve kaynakların kısıtlanmasından şikayetçi olmuşlardır (Lazar, Dégi, & Iovu, 2016'dan aktaran Lazar ve ark., 2018: 330).

Lazar ve arkadaşlarının (2018) çalışmasına destek veren sosyal hizmet uzmanları yeni yasal düzenlemeler nedeniyle kendi alanlarında çeşitli sebeplerle mesleklerini sürdürmekte birçok zorlukla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Yoğun iş yükü ve kaynakların kısıtlılığının yanı sıra bürokratik işlemlerin yoğunluğu, diğer kurumlarla iş birliği kurmada yaşanan zorluklar, müracaatçının nakit yardım beklentisi nedeniyle uzman ve müracaatçı arasındaki iletişimin verimsizliği gibi konular da Romanya'da çalışan sosyal hizmet uzmanlarının deneyimleri arasındadır.

3.RUSYA ÖRNEĞİ

Rusya da Romanya gibi farklı rejimleri deneyimlemiş bir ülke olarak modern sosyal hizmet uygulamalarına uluslararası kurum ve kuruluşların etkisiyle ve liberal eğilimlerin küresel düzeyde yayılmasıyla geçiş yapmıştır. Halen federasyon olarak yönetilen ülkede modern sosyal hizmetin faaliyete geçişi 2000li yılların başlangıcına denk gelmektedir. Ülkede sosyal hizmet biliminin ve mesleğinin gelişimi konusunda Olga Borodkina'nın 2015 tarihli makalesinde ve Nikolay Sokolov, Alexander Tavrovskiy ve Liliia Pankratova ile Rusya'daki Müslüman göçmenlerin sosyal hizmet ihtiyaçları üzerine yazdıkları makalede (2017) konu ile ilgili değerlendirmeler mevcuttur. 2015 yılındaki yayınında Borodkina Rusya'daki uluslararası etkinin sosyal hizmet alanındaki yansımalarını sosyal hizmet eğitimi, sosyal politika ve sosyal hizmet uygulaması başlıklarında değerlendirmiştir.

Rusya 16 ülke ile sınırının bulunması ve çoğunun daha önce kendine bağlı özerk cumhuriyetler olması dolayısıyla özellikle Orta Asya ve Kafkasya'dan göç almakta olan bir ülkedir. Yaklaşık 180 farklı etnik grubun barındığı (Kemaloğlu, 2016:3) Rusya'da verimli bir sosyal hizmet uygulamasının olduğu söylemek güçtür. Rusya'daki göçmenler üzerine yapılan çalışmalar ülkede uygulanan politikalar ve farklı etnik gruplara yönelik tutumlar hakkında bilgi vermektedir. Örneğin Müslüman göçmenlerin toplum tarafından nasıl algılandığını öğrenme ve bu gruba özel olan sosyal hizmetleri değerlendirmek amacıyla yapılan araştırmada Borodkina ve arkadaşları (2017), resmi veya gönüllü kuruluşların faaliyetlerini, Müslüman göçmenlerin sosyal hizmet gereksinimlerini, Rusya'nın kültürel ve dini farklılıkları dikkate almayan sosyal politikasını ve St. Petersburg sakinlerinin Müslüman göçmenler hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Rusya'daki yerel halkın göçmenler üzerine tutum ve davranışlarını inceleyen bir başka araştırmacı Bessudnov (2016) ise, yerel halkın genellikle Ukraynalıları ve Moldovalıları potansiyel komşuları olarak kabul ederken, Kafkasya ve Orta Asya'dan gelen göçmenlere karşı daha düşmanca davrandıklarını belirtmektedir. Dolayısıyla bu tutum Müslüman göçmenlere yönelik kapsamlı bir sosyal hizmet politikasının ihtiyacını göstermektedir.

Sovyet döneminde, engelliler ve yaşlılar gibi nüfusun en savunmasız kesimleri için bir hükümet destek sistemi vardır ama yardımlar devlet tarafından sınırlandırılmış ve katı bir şekilde düzenlenmiştir (Borodkina, 2015:

633). Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliğinin yıkılmasından sonra Rusya Federasyonu, birçok sorunla karşılaşmıştır. Bunlar arasında Çeçenistan'a karşı savaş, Sovyetlere bağlı olan özerk cumhuriyetlerin bağımsızlık isteği, ekonomik çöküş gibi konular başlıcalarıdır (Kemaloğlu, 2016: 1). Tüm bu zorluklar arasında Rusya'da sosyal hizmet sisteminin gelişimi, yeni bir sosyal ve ekonomik sistemin yaratılmasıyla aynı zamanda gerçekleşmiştir. Özellikle 1991 yılını sosyal hizmet mesleği için Rusya'da başlangıç olarak ifade eden Borodkina (2015), sosyal hizmet alanında Rusya'da tercüme edilen ilk eserin 'Sosyal Hizmet Ansiklopedisi' (Encyclopedia of Social Work, 1994) olduğunu ve Rus sosyal hizmet uzmanlarının krize müdahale, sosyal kişisel çalışma, toplum çalışması ve görev merkezli yaklaşım gibi kavramları bu eserler aracılığı ile kavradıklarını belirtmiştir. Amerika modeli olarak tanımlanabilecek olan bu sosyal hizmet modelinin Rusya'nın toplumsal, kültürel ve ulusal bağlamı göz önüne alınmadan uygulandığı da Borodkina (2015: 634) tarafından ifade edilmektedir.

Rusya'da yüksek öğretim kurumlarında verilen sosyal hizmet eğitimi ile Avrupa'daki sosyal hizmet eğitimi karşılaştırılmıştır (Shanin, 2004'den akt. Smirnova ve Poluektova, 2019: 353) . Bu karşılaştırmaların ilki farklı öğretim süreleri ile ilgilidir. Batı üniversitelerindeki sosyal hizmet lisans programları genellikle yaklaşık 3.600 ders saati içerirken, Rusya üniversitelerindeki sosyal hizmet lisans programı 8.640 ders saatidir. Diğer kıyaslama ise öğrencinin sınıf içinde geçirdiği zaman üzerinden verilmiştir. Örnek olarak İngiliz öğrencilerin haftada ortalama 16 saati sınıfta geçirdiği aktarılırken, Rus lisans öğrencilerin 27 saat derse katıldıkları belirtilmiştir. Son olarak değerlendirme süreçleri için batıda makale yazımı ve gözetmenli sınavlar yapılırken, Rusya'da sözlü sınavların değerlendirme için tercih edildiği vurgulanmıştır.

Sayısal karşılaştırmalar güvenilir sonuçlara ulaşmak için yeterli olamayabilir. Örneğin Templeman'a (2004: 103) göre Rusya'da beş yıllık lisans eğitimi almış sosyal hizmet bölümünden mezun olanların mesleki konuda yetkinliğinden şüphe edildiği belirtilmektedir. Fakat Bologna süreciyle birlikte değişen eğitim standartları ve istihdam şartları ile sivil toplum örgütleri yeni sosyal hizmet mezunlarını hızla istihdam edebilmektedir. Borodkina'nın makalesinde (2015) ise sosyal hizmet eğitimi konusunda özellikle Bologna sürecinin etkili olduğu söylenirken, bu süreçte müfredatın Amerika ve Avrupa menşei yayınlar ile kurulduğu ve şekillendiği de belirtilmiştir. Diğer yandan üniversitelerin sosyal hizmet bölümlerinde çoğunlukla teori temelli derslerin verildiği ve uygulama derslerinin eksikliğinin hissedildiği ifade edilmektedir.

Rus refah sisteminde sosyal hizmet ihtiyacı olan gruplar devlet tarafından organize edilen dört alanda desteklenmektedir. Bu alanlar yaşlılar için sosyal hizmetler merkezleri, engelliler için hizmetler, aileler ve çocuklar için hizmetler ve evsizler için sosyal kuruluşlar olarak belirtilmiştir. Evsizler için sosyal hizmetlerin üç ana alanı: konut hizmetleri, günlük sosyal hizmetler ve evde sosyal hizmetler olarak ifade edilmiştir (Borodkina, 2015: 638). Aileye yönelik sosyal hizmet çalışmalarında ise Rusya'nın 2011-2014 yılları arasında Finlandiya ile iş birliği yaparak "Çocukların ve Ailelerin Güçlendirilmesi" adlı projesinden bahsetmek gerekir. Avrupa Birliği

tarafından da desteklenen proje, 2007'de kurulan Avrupa Komşuluk ve Ortaklık Aracı programının bir parçasıdır. Projenin dört temel amacı vardır: ekonomik ve sosyal kalkınmayı teşvik etmek, sınır bölgelerinde ortak sorunların ele alınması, güvenli sınırların sağlanması ve insanlar arası ilişkilerin artmasını teşvik etmektir (Cross-Border Cooperation, 2021).

Rusya rejim değişiklikleri ve bu değişikliklerin uygulanan politikadaki ideolojik yaklaşımı da değiştirmesi sonucu farklı sosyal politika uygulamalarını deneyimlemiştir. Modern sosyal hizmet eğitimi ve uygulaması için Rusya farklı ülkelerdeki uygulama ve kaynaklardan yararlanmaktadır. Amerika menşei yayınların eğitim süreçlerinde okutulması ve çeşitli Avrupa ülkeleri ile ortak sosyal hizmet uygulamalarının yürütülmesi bu konu için örnek gösterilebilir.

4.SONUÇ

Romanya ve Rusya'da modern sosyal hizmet mesleği uluslararası kuruluşlar ve sivil toplum örgütlerinin desteğiyle şekillenmektedir. İki ülkede de sosyal hizmet eğitimi için uluslararası mesleki ilkeler ve Bologna gibi ders içerikleri ve kredilerinin standartlaşmasını amaçlayan uygulamaların benimsenmesi neoliberal yaklaşımın getirdiği sonuçlar olarak yorumlanabilir. Yine sosyal hizmet eğitimi için her iki ülkede de çoğunlukla Amerika menşei içeriklerin sunulduğu dikkat çekmektedir.

Gelecekteki çalışmalarda sosyal hizmet eğitimi konusunda özellikle lisansüstü programlar için karşılaştırmalı analizler yapılabilir. Ayrıca farklı sosyal politikalara sahip ülkelerdeki sosyal hizmet araştırmacılarının hangi konulara yönelik yayınlarının olduğu ve bu yayınların ne gibi özelliklere sahip olduğu konusunda çalışmalar yapılabilir. Sosyal hizmet mesleği birçok alanı içerdiği için sadece tek bir uygulama alanında da ülkeler arası karşılaştırmalar yapılabilir. Örneğin çocuk refahı alanındaki uygulamalar ya da devletlerin ihtiyaç sahiplerine yönelik destekleri konusunda analizler ortaya konularak çıkarımlarda bulunulabilir.

KAYNAKÇA

- Anna Smirnova & Nina Poluektova (2019) Professionalization of social work in Russia: challenges for education system, *Social Work Education*, 38:3, 347-358, DOI: 10.1080/02615479.2018.1541978
- Bessudnov, A. (2016). Ethnic hierarchy and public attitudes towards immigrants in Russia. *European Sociological Review*, 32(5), 567-580. doi:10.1093/esr/jcw002
- Borodkina O., Sokolov N., Tavrovskiy A. and Pankratova L., (2017) Social work with Muslim migrants in Russia: Public opinion issues and practical perspectives, *Journal of Religion & Spirituality in Social Work: Social Thought*, 36:1-2, 215-246, DOI: 10.1080/15426432.2017.1311243
- Borodkina O., Sokolov N., Tavrovskiy A. and Pankratova L., (2017) Social work with Muslim migrants in Russia: Public opinion issues and practical perspectives, *Journal of Religion & Spirituality in Social Work: Social Thought*, 36:1-2, 215-246, DOI: 10.1080/15426432.2017.1311243
- Borodkina, Olga, (2015). International trends in Russian social work, *European Journal of Social Work*, 18:4, 631-644, DOI: 10.1080/13691457.2015.1049588.
- Cross-Border Cooperation <https://www.sefrcbc.fi/cooperation-days/>. erişim tarihi: 07.04.2021.
- Encyclopedia of Social Work. (1994). In 3 Vols. Translation from English. Moscow: Center for Human Values.
- Hatiboğlu, B. (2012). Sosyal Bilimlerin Potansiyeli ve Sosyal Hizmet Umudu. İ. Cılga, & B. Hatiboğlu (Ed.), *Sosyal bilimler ve sosyal hizmet üzerine düşünceler* içinde, (1-30).

- Kemaloğlu, İ. (2016). 21. Yüzyılın Başında Rusya Federasyonu. *Marmara Türkiyat Araştırmaları Dergisi* • 3(2). (1-14). DOI: 10.16985/MTAD.2016227938.
- Lazăr, F. (2015). Social work and welfare policy in Romania: History and current challenges. *Visioni LatinoAmericane*, 13 (Numero Speciale), 65–82.
- Lazăr, F., Mihai, A., Gaba, D., Ciocănel, A., Rentea, G., & Munch, S., (2018). Romanian social workers facing the challenges of neo-liberalism, *European Journal of Social Work*, DOI: 10.1080/13691457.2018.1540405.
- Lord, S. A. & Iudice, J. (2012). Social workers in private practice: A descriptive study of what they do. *Clinical Social WorkJournal*,40(1), 85–94. doi:10.1007/s10615-011-0316-7
- Payne, M. (2016). *Modern social work theory*. Oxford University Press. New York. USA.
- Polese, A., Morris, J., Kovács, B., & Harboe, I. (2014). ‘Welfare states’and social policies in Eastern Europe and the formerUSSR: Where informalityfitsin? *Journalof Contemporary European Studies*. 22(2), (184–198).
- Shanin, T. (2004). Sotsial’naya rabota: Ideologiya professionalizma [Social work: Ideology of professionalism]. *The Journal of Social Policy Studies*, 2(3), 303–328. Retrieved from [https:// jsps.hse.ru/article/view/3789](https://jsps.hse.ru/article/view/3789).
- Templeman, S. B. (2004). Social work in the New Russia at the start of the Millennium. *International Social Work*, 47, 95–107. doi:10.1177/0020872804039387.
- Thompson N, (2013). *Kuram ve uygulamada sosyal hizmeti anlamak*. (Çev.: Hatiboğlu Eren , Cankurtaran Öntaş). Ankara: Dipnot Yayınevi.

TÜRKİYE'DE SOSYAL HİZMET UZMANLARI MESLEKİ YETKİNLİK KONUSUNDA NE DÜŞÜNÜYOR?¹

Habibullah AKINCI

Bozok University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Work,
ORCID: 0000-0002-5502-3811

ÖZET

1961 yılında kurulan Sosyal Hizmetler Akademisi, Sosyal Hizmet Enstitüsüne bağlı olarak faaliyete geçtikten sonra sosyal hizmet mesleğinin Türkiye serüveni başlamıştır. Diğer insan odaklı mesleklere göre daha genç bir meslek olan sosyal hizmetin bilinirliği de diğer mesleklere göre daha sınırlıdır. İnsan refahını arttırmayı amaçlayan müdahaleleri içeren sosyal hizmet mesleğinde yüksek performans veya mesleki yetkinlik kavramları literatürde nadiren işlenen konular arasındadır.

Bu araştırmada Türkiye'deki sosyal hizmet uzmanlarının mesleki yetkinliğe ilişkin düşünce ve deneyimlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma grubunda farklı alanlarda çalışan dokuz sosyal hizmet uzmanı yer almaktadır. Katılımcılar iki ile sekiz yıl arasında mesleki deneyim sahibi olan sosyal hizmet uzmanlarıdır. Araştırma yöntemi olarak nitel yaklaşım tercih edilmiş ve veriler yarı yapılandırılmış bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Soru formu katılımcılara e-posta ile gönderilmiştir. Katılımcıların soru formunu cevaplaması için ortalama bir haftalık süre verilmiştir. Araştırma grubuna mesleki performansı etkileyen faktörler, mesleki yetkinlikte eğitimin önemi, mesleki yetersizlik duygusu, mesleki yetkinlik için gerekli olan bilgi, beceri ve değerler, sosyal hizmetin diğer mesleklerden ayırt edici özellikleri, etik değerler, etik ikilemler ve mesleki yetkinliği sınırlayan durumların neler olduğu konularında sorular sorulmuştur.

Kurum yöneticilerinin sosyal hizmet mesleği hakkında yeterli bilgiye sahip olması, sosyal hizmet uzmanına görev tanımına uygun görevlerin atanması, esnek çalışma ortamı ve sosyal hizmet uzmanının yöneticiler tarafından takdir edilmesi yüksek performansı ve mesleki yetkinliği etkileyen faktörlerdir.

Anahtar Kelimeler: sosyal, hizmet, mesleki, yetkinlik

WHAT DO SOCIAL WORKERS THINK ABOUT PROFESSIONAL COMPETENCY IN TURKIYE?

ABSTRACT

The adventure of the social work profession in Turkey began after the Academy of Social Services, which was established in 1961, became operational under the Institute of Social Service. The awareness of social work, which is a younger profession compared to other human-oriented professions, is also more limited than other professions. The concepts of high performance or professional competence in the social work profession, which includes interventions aimed at improving human well-being, are among the topics rarely covered in the literature.

¹ Bu bildiri yazarın "Sosyal hizmet mesleğinde algılanan yetkinliğin ölçülmesi ve geliştirilmesi" doktora tezinin verilerinin yayınlanmamış bir kısmı ile oluşturulmuştur.

In this study, it is aimed to determine the thoughts and experiences of social workers in Turkiye on professional competence. The research group includes nine social workers working in different fields. Participants are social workers with two to eight years of professional experience. Qualitative approach was preferred as the research method and data was collected through a semi-structured survey. The questionnaire was sent to the participants by e-mail. Participants were given an average of one week to answer the questionnaire.

Questions were asked to the research group about factors affecting professional performance, the importance of education in professional competence, the feeling of professional inadequacy, the knowledge, skills and values required for professional competence, the distinguishing features of social work from other professions, ethical values, ethical dilemmas and what are the situations that limit professional competence.

Managers' having sufficient knowledge about the social work profession, assigning duties to the social worker in accordance with the job description, flexible working environment and appreciation of the social worker by the managers are the factors that affect high performance and professional competence.

Keywords: social, service, professional, competence

1.GİRİŞ

Sosyal hizmet mesleği dezavantajlı kişi ve gruplarla çalışarak onların refahını arttırmayı ve toplumsal işlevselliklerini sürdürmeyi amaçlar. Bu amaç doğrultusunda kamu ve sivil toplum kaynaklarını da kullanarak güçsüz durumdakileri güçlendirmeye çalışır. Güçlendirme uygulamaları için sosyal hizmet uzmanının gerekli mesleki bilgi, beceri ve değerleri özümsemiş olması gerekmektedir. Kendini mesleki yetkinliğe sahip bir meslek elemanı olarak gören bir sosyal hizmet uzmanı karar verme süreçlerinde daha az tereddüt yaşayacaktır. Mikro, mezzo ve makro uygulamalarda mesleki yetkinlik verimli sonuçlar için bir gerekliliktir (Sheafor ve Horejsi, 2015). Bir sosyal hizmet uzmanının mesleğinde yetkin olabilmesi için kapsamlı bir sosyal hizmet eğitimi alması belirleyicidir. Sosyal hizmet uzmanları, kişiler, aileler ve farklı dezavantajlı gruplara yönelik müdahalelerin yanında, araştırma, sosyal politikaları analiz etme ve politika planlama gibi birçok alanda eğitim almaktadır (Bent- Goodley, 2014). Sosyal hizmet mesleğinde yetkinlik konusu farklı araştırmacılar tarafından irdelenmiştir.

Örneğin Barker'e göre (1995) yetkinlik sosyal hizmet alanında çoğunlukla beceri boyutunda ele alınmaktadır. Fakat eğitim ve mesleki deneyim, çalışma izni ve etik ilkelere riayet etmenin de yetkinlik konusunda öne çıkan başlıklar olduğu belirtilmiştir (Barker, 1995: 63). Duyan (2014: 70) da sosyal hizmet mesleğinde yetkinliğin bilgi, beceri ve değerlerin bir ürünü olduğunu ifade etmiştir. Sosyal hizmet uzmanlarının kendilerini mesleki olarak yeterli görüp görmedikleri de yetkinlik ile ilgili olabilmektedir. Örneğin Koç'un (2015:107) çalışmasında sosyal hizmet uzmanlarının çoğunluğunun kendilerini orta ve üst seviyede yeterli hissettikleri bulunmuştur. Bu bulgu sosyal hizmet uzmanlarının eğitim süreçlerinin verimliliği ile ilişkilendirmiştir. Benzer bulguların sunulduğu Ceylan, Gül ve Öksüz'ün (2016: 63) çalışmalarında sosyal hizmet uzmanlarının % 62'sinin yeterli

eğitim aldıklarını düşündüğü aktarılmıştır. Fakat sosyal hizmet eğitiminin niteliği konusundaki memnuniyetsizlik başka araştırmalarda görülebilir (Başer, 2016: 199).

Özellikle Türkiye’de sosyal hizmet uzmanlarının mesleki yetkinlik konusunda ne düşündüklerini öğrenmeyi amaçlayan bir çalışmanın varlığının bu aşamada literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

2.ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Verileri toplamak için demografik bilgileri ve sosyal hizmet mesleğinde yetkinliği sorgulayan 13 sorudan oluşan bir soru formu katılımcılara e-posta yoluyla ulaştırılmıştır. Katılımcılar kartopu örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Katılımcıların soruları yazarak cevaplaması ve cevaplarını kaydettikleri dosyayı bir hafta içinde araştırmacı ile paylaşması istenmiştir. Cevaplanmış soru formları incelenerek bulgular sınıflandırılmıştır. Aşağıda soru formlarını dolduran katılımcıların bazı özelliklerine yer verilmiştir. Veriler 17.12.2020 tarihi ile 04.03.2021 tarihleri arasında toplanmıştır.

Tablo 1 Katılımcıların Özellikleri

Katılımcı	Yaş	Çalışma	Cinsiyet	Kurum/Kuruluş	Çalışma Grubu
K1	28	7	Kadın	Kamu	Hasta ve Yakınları
K2	30	8	Erkek	Kamu	Halk Sağlığı
K3	26	5	Kadın	Kamu	Adli Sosyal Hizmet
K4	26	2	Kadın	Kamu	Yabancı Kadın ve Çocuk
K5	25	2	Kadın	Kamu	Yabancı Kadın ve Çocuk
K6	26	3	Kadın	Kamu	Yabancı Kadın ve Çocuk
K7	28	2	Erkek	STK	İhtiyaç Sahipleri
K8	24	2	Kadın	STK	Bağımlılar
K9	30	7	Erkek	Kamu	İhtiyaç Sahipleri

3.BULGULAR

Katılımcılardan elde edilen verilere göre bulgular, üstün performansı etkileyen faktörler, lisans eğitimin rolü, mesleki yetersizlik düşüncesi, yetkinlik için gerekli bilgi, beceri ve değerler, mesleğin ayırt edici özellikleri, etik değer ve ikilemler ve yetkinliği engelleyen faktörler olarak sınıflandırılmıştır.

Literatürde mesleki yetkinlik, üstün performansın bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple katılımcılara çalışma ortamlarında yüksek performans sunmalarını sağlayan etkenlerin neler olduğu sorulmuştur.

3.1.Üstün Performansı Etkileyen Faktörler

Sosyal hizmet mesleğinde üstün performans için özellikle yöneticilerin sosyal hizmet uzmanının iş tanımı hakkında bilgilerinin olması gerektiği vurgulanmıştır.

“İdare ve çalışanlar tarafından mesleğimin kapsamının anlaşılması, talep edilen işlerin meslek tanımıyla uyumlu olması, öneri ve taleplerimin imkanlar dahilinde dikkate alınması mesleki açıdan performansına katkı sağlamakta.” K1

“Mobbing olmaması, sosyal hizmet mesleğinin tanınır olması, gerekli fiziki donanımın bulunması (görüşme odası vb.)” K6

Sosyal hizmet mesleğinin yöneticiler tarafından bilinmemesi verilen görevlerin iş tanımının dışında olmasına ve böylelikle sosyal hizmet uzmanının yaptığı işi sorgulamasına ve iş tatminin zayıflamasına yol açabilmektedir.

Bu konu için sosyal hizmet uzmanlarından mesleklerinin sosyolog, psikolog ve psikolojik danışmanlık ve rehberlik öğretmeninden ayrılan yönlerini belirtmeleri istenmiştir.

3.2.Sosyal Hizmet Mesleğinin Ayırt Edici Özellikleri

Sosyal hizmetin diğer mesleklerden farklı yanları aktarılırken sosyal hizmet uzmanlarının bireyin topluma bağının sürdürülmesini önlemesi, sorunlara çok boyutlu bakışı ve multidisipliner yaklaşımı vurgulanmıştır.

“Sosyal hizmet uzmanının görevi en temelde tanımlayıcı bir müdahale yapmak değil sorun çözmek ve kişinin ve toplumun refahını artırmaktır. Diğer meslek grupları için bireysel özellikler önemliyken sosyal hizmet uzmanı kişiyi olumsuz etkileyen bütün çevresel faktörlere odaklanır ve sosyal değişim meydana getirmek için çalışır.”K4

“Psikologlar sadece psikolojik ve davranışsal sorunların çözümü için çalışmalar yaparken, sosyologlar sadece toplumu ve toplum davranışlarını incelerken, rehber öğretmenler henüz sorun oluşmamışken bu sorunu kaldırmak için çocuk ve gençlerde farkındalık oluşturmaya çalışırken sosyal hizmet uzmanları bireyi ‘toplum içinde birey’ olarak inceler ve zihinsel, psikolojik, fiziksel, ekonomik ve sosyal açıdan dezavantaj yaşayan bireylerin sosyal değişimini amaçlar.”K5

Farklı yönler belirtilirken sosyal hizmet mesleğinin bireye, aileye, toplumsal gruplara ve toplumun geneline yönelik uygulamalarını ifade eden mikro, mezo ve makro sosyal hizmet müdahaleleri de aktarılmıştır.

“Diğer meslek elamanlarından ayırıcı en temel özelliği eklettik bilgi ve çoklu düzeyde müdahale edebilmek olduğunu düşünmekteyim. Mikro, mezo, makro uygulama yapabilme becerisi bu noktada ayırt edici.”K2

Daha deneyimli bir sosyal hizmet uzmanı ise farklılığın özlük hakları açısından olmadığını vaka raporlarını sunarken sosyal hizmet uzmanının yazdığı raporun ayırt edici olduğunu aktarmıştır.

“Aslında bu ayrım sahada söz konusu değildir. Tümü Meslek Elemanı diye tabir edilmektedir. Maaş ve özlük hakları görev ve sorumlulukları neredeyse aynıdır. Bu ayrımı yazılan mesleki raporlardan ayırt etmek kolaydır. Ayrıca vakaya yaklaşımı, görev bilinci ve hassas çalışması da genelde göze çarpar. Son olarak vakayı sonuçlandırması ve görevini tam olarak yapmış olması bu farkı bariz şekilde göstermektedir.”K9

Mesleki olarak yetersiz hissetme durumu da sosyal hizmet uzmanlarına sorulmuştur. Özellikle katılımcıların çoğunluğunun 2-3 yıllık deneyime sahip olmaları dolayısıyla hangi alanlarda yetersiz hissettikleri sorgulanmıştır.

3.3.Mesleki Yetersizlik Hissi

Mesleki uygulamalardaki yetersizliklerin çoğunluğunun göreve başlanılan zamanlarda olduğu dikkat çekmektedir. Sosyal hizmet uzmanları ilk mesleki deneyimlerinde zorlandıklarını ve kendilerini yeterli görmediklerini ifade etmektedirler.

“İnsanları yeteri kadar ve doğru bir şekilde anlayıp gerçekten bunu karşı tarafa hissettirip hissettiremediğimi ve bu anlayışımın ona nasıl bir katkı sunduğunu değerlendirme noktasında yetersiz hissediyorum. Bunun dışında kişilerin ihtiyaçlarına karşılık gelecek bir hizmetin kurumumda ya da yönlendirebileceğim yerel diğer sosyal hizmet kuruluşlarında bulunmaması ya da kişilerin yeterli kriterleri sağlayamaması sıklıkla yetersiz hissetmeme ve demoralize olmama neden oluyor. Bu gibi durumlarda sıklıkla kendime sınırlarımın bu olduğunu ve elimden geleni yaptığımı telkin ederek daha iyi hissetmeye çalışıyorum.”K1

“Oldu muhakkak. Olmaması imkânsız alınan yetersiz eğitimle. Mesleğin ilk 2 yılı zor bir süreçti. Daha uzun süre çalışmış meslek elemanlarıyla iletişime geçilip onlardan yardım alarak ve ayrıca daha önceden yazılmış mesleki raporların incelenmesiyle bu süreç aşıldı.”K9

Mesleki bağlamda yetersiz hissedilmesinin sebebi çoğunlukla deneyim eksikliği olarak aktarılmıştır. Bunun yanında yetersiz hissedilen durumlarda sosyal hizmet uzmanlarının daha deneyimli meslektaşlarından yardım aldığı görülmektedir. Mesleki yetersizlik hissini eğitimle ilişkilendiren katılımcılar bulunmaktadır. Bu aşamada lisans eğitiminin sosyal hizmet mesleğindeki etkisine ve mesleki uygulamaları sürdürmek için yeterli olup olmadığına yönelik yorumlar aktarılmıştır.

3.4.Sosyal Hizmet Lisans Programlarının Mesleki Yetkinlikteki Rolü

Türkiye’de sayısı artan sosyal hizmet bölümleriyle birlikte nitelikli sosyal hizmet eğitimin sorgulanmaya başlandığı görülebilir. Bu süreçte farklı alanlardan uzmanlıklarını almış akademisyenlerin sosyal hizmet bölümlerinde istihdam edilmesi neticesinde sosyal hizmet mesleğine yönelik öğretimin sınırlandığı söylenebilir.

“Sunulan hizmetin içeriğine göre yeterli olabildiği gibi çok eksik kaldığı hizmet alanları da bulunmakta. Örneğin; arabuluculuk, yönlendirme, hizmetlere ulaşılmasını sağlama gibi daha çok prosedürleri uygulama, ihtiyaçları belirleme kapsamına giren hizmetler için lisans derecesi yeterli iken; mesleki görüşmeler için özellikle klinik ve psikiyatrik sosyal hizmet kapsamında değerlendirilen takipli bir süreci içeren terapötik özellikteki görüşmeler için daha derin analizlere ihtiyaç duyulan vakalarda kesinlikle lisans derecesi yeterli değil. Daha farklı hizmet içi eğitimlere ya da daha fazla bireysel çabaya kendini geliştirmeye ihtiyaç var. Özellikle sağlık alanında kronik ve ağır hastalıklarla mücadele eden hasta ve hasta yakınları için bu alanda çalışan meslek elemanlarının ciddi desteğe ihtiyacı olduğunu düşünüyorum. Özellikle benim gibi üniversite hastanelerinde çalışan (ki bu grupta takip edilen hastaların çoğu üniversite hastanelerinde tedavi görmekte), Sağlık Bakanlığının hizmet içi eğitimlerine katılamayan personellerin kendisini mesleki anlamda yeterli hissedebilmesi çok daha ulaşılması zor bir hedef haline gelmekte. Çünkü kesinlikle lisans eğitimi ihtiyacı karşılanmamaktadır.”K1

Katılımcılar sosyal hizmet mesleğinin kapsamlı bir meslek olduğunu ve farklı uygulama alanlarına sahip olduğunu belirtmiştir. Bu şartlar altında her alanda yetkin olunamayacağı, sadece belirli alanlarda uzmanlığın sağlanabileceği aktarılmıştır.

“Sosyal hizmet oldukça kapsamlı bir disiplin bu nedenle dört senelik lisans eğitiminin akademik anlamda yeterli olmadığını en az yüksek lisans programına dahil olunması gerektiğini önemsiyorum. Genelci sosyal hizmetin benimsendiği lisans programlarında öğretim üyelerinin sosyal hizmet geçmişli kişilerden oluşması, öğretim üyelerinin seçilme kriterlerinde yeterliliğe önem gösterilmesi, lisans programlarından yetişecek yeni meslek elemanlarının mesleki uygulamayı başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayabilir. Bunun dışında yeni öğretim üyeleri yetiştirebilmek ve yeni akademik veriler elde edebilmek adına sosyal hizmet mesleğinde lisans sonrası eğitimin de büyük öneminin olduğunu düşünüyorum.”K7

“Tabi ki yeterli değildir. Aslında eğitim süresi yeterli olmakla beraber verilen eğitimin içeriği ve sistematigi yanlıştır. Eğitim müfredatının yeniden güncellenmesi ve tüm Türkiye’de ortak olması gerekmektedir.”K9

Sosyal hizmet eğitimi konusunda genelci yaklaşımın hâkim olması ve lisans eğitiminin uzmanlaşma için tasarlanmamış olması katılımcıların aktardığı yorumlar arasındadır.

Her ne kadar genelci sosyal hizmet anlayışı ile sosyal hizmet eğitimi sunulsa da bu eğitim aracılığıyla öğrencilere meslekle ilgili bilgi, beceri ve değerler kazandırılabilir. Sosyal hizmet uzmanlarının mesleki olarak yetkin olabilmesi için hangi bilgi, beceri ve değerlere sahip olması gerektiği konusunda katılımcıların değerlendirmeleri çeşitlenmektedir.

3.5.Yetkinlik İçin Gerekli Bilgi, Beceri ve Değerler

Sosyal hizmet uzmanları yetkinlik için kuramsal bilginin gerekliliğini vurgularken, beceri başlığında çoğunlukla insan ilişkilerinin ve güçlü iletişimin öncelendiği görülmektedir. Değer başlığı içinse etik ilkelerin öneminden bahsedilmektedir.

“Sosyal hizmet uzmanının insana ve insan ilişkilerine ait güncel sosyal hayata dönük çok geniş kapsamlı bilgi ve becerilere sahip olması gerekiyor. Doğru değerlendirmeler, tespitler ve müdahaleler için aynı zamanda yeterli politik, ekonomik ve toplumsal bilgi ve donanımının da olması gerekir. İnsanlar olayları ve durumları kendi pencerelerinden değerlendirirken aslında bir meslek elemanı olarak sosyal hizmet uzmanı şahsi değer ve doğrularının ötesinde objektif, bilimsel ve çok daha kapsamlı yaklaşımlar sunmalıdır sunabilmelidir.”K1

Yetkinlik için gerekli bilgilerden birinin mevzuat bilgisi olduğu farklı katılımcıların hemfikir olduğu konular arasındadır.

“Danışmanlık, eğitici, hak savunuculuğu, kaynak gösterici roller sosyal hizmet uzmanının uygulamadaki performansını etkileyen temel roller olduğunu düşünmekteyim. Bilgi ve beceri temelinde kuramsal ve mevzuat bilgilerin iyi bir şekilde meslek elamanında oturması gerektiğine inanıyorum. Yargılayıcı olmayan tutumun ise uygulamadaki verimliliği artıran diğer önemli bir husus.”K2

Müracaatçıyı tüm ön yargılardan uzak olup sadece insan olarak değerlendirmek sosyal hizmet uzmanının yetkin olması için gerekli olduğu düşünülen bir değerdir.

“Sosyal hizmet uzmanları öncelikle insan ile çalıştığı bilincinde olmalı ve ön yargılarından aldığı eğitim süresince sıyrılmalıdır. İnsanı değerli gören ve yaptığı her mesleki görevin hak temelli olduğunu bilen, yardımseverlik ya da vicdan adı altında değil de profesyonel bakış açısı sağlayabileceği bir mesleki kariyer sahibi olmalıdır.”K7

İnsan odaklı bir meslek olması sebebiyle sosyal hizmet, insani değerleri ve insan onurunu her daim önceler. Sosyal hizmet uzmanları kimi zaman özellikle karar verme süreçlerinde belirsizlik yaşayabilmektedir. Bu belirsizlikler etik endişeler sebebiyle gerçekleşebilir.

3.6. Etik Değerler ve Etik İkilem

Sosyal hizmet mesleğinde etik ikilemler çoğunlukla müracaatçı ve sosyal hizmet uzmanı arasındaki iletişimin yoğun olduğu ve terapötik özellik kazandığı süreçlerde yaşanabilmektedir.

“Ceza infaz kurumları zor grupların olduğu bir alan. Zaman zaman uygulamaları yürütürken suistimal edilme durumuyla karşılaşabilmekte. Böyle durumlarda uzman rolüyle birlikte şahsi kanaatler devreye girebiliyor. Diğer yandan ceza infaz kurumları güvenliğin üst düzeyde olduğu kurumlar. Güvenlik etiğin bile üstünde olabiliyor. Örneğin bireysel görüşmelerde infaz koruma arkadaşların bulunması görüşme mahremiyetine ve etiğe aykırı ancak güvenlik nedeniyle bu yönde uygulama yürütülüyor.”K3

“Mesleği icra ederken danışanın bana verdiği ve kimseyle paylaşmamam söylediği bilgiyi kurum yöneticisiyle paylaşım paylaşmama konusunda ikilem yaşadım. Nihayetinde bu aynı zamanda idari bir konu olduğu için paylaştım. Ancak bu konuda yeterli olduğumu düşünmüyorum.”K4

Etik ikilemler mesleki yetkinliği sınırlandıran, karar vermeyi zorlaştıran ve sosyal hizmet uzmanının kendini yetersiz hissedebileceği durumlardır. Mesleki yetkinliği etkileyen başka etmenler konusunda katılımcıların görüşleri alınmıştır.

3.7. Mesleki Yetkinlik Konusundaki Engeller

Sosyal hizmet mesleğinin tanınmaması sosyal hizmet uzmanlarının mesleki yetkinliklerini engelleyen temel neden olarak aktarılmıştır.

“Neredeyse bir yıl kadar kurumuma “sosyal çalışmacı” kimdir ve ne yapar bunu anlatmaya çalıştım. Göreve ilk başladığım zamanlarda görev alanımda olmayan evrak işlerini yapmam için ciddi mobbinge maruz kaldım. Aylarca Başhekimlikte elimde “Tıbbi Sosyal Hizmet Uygulama Yönergesi” ve “Hasta Hakları Yönetmeliği” ile derdimi anlatmaya çalıştım. Hele de sağlık gibi esas hizmet alanı sosyal hizmet olmayan kurumlarda benzer sorunlarla çok sık karşılaşmaktadır.”K1.

Özellikle kurum yöneticilerinin sosyal hizmet uzmanına iş tanımı dışındaki görevleri ataması sosyal hizmet uzmanının kendini, aldığı eğitimi ve kendine tanımlanan işi sorgulamasına yol açmaktadır.

4. SONUÇ

Sosyal hizmet mesleği Türkiye’de halen yeterince anlaşılan ve tanınan bir meslek olmaktan uzaktır. Kamu ve sivil toplum kaynaklarını ihtiyaç sahipleri ile buluşturmadan fazlasını yapmak için eğitim alan sosyal hizmet uzmanları, özellikle mesleğinin ilk yıllarında kurumlarındaki yönetici ve personele sosyal hizmeti tanıtmakla meşgul olmaktadır. Bu süreçte tükenmişlik, mesleki yetersizlik ve iş tatmininde azalma gibi durumlarla karşılaşabilmektedirler.

Literatürde sosyal hizmet uzmanlarının mesleklerine yönelik algılarını işleyen birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. İş tatmini (Başçılar ve Taşçı, 2018), tükenmişlik (Aslan Açı ve Özbesler, 2020), mesleki güç (Kırılıoğlu, 2020) ve mesleki uygunluk (Kalaycı Kırılıoğlu, 2021) gibi farklı konuların işlendiği görülmektedir. Bu konu başlıklarında özellikle belirli alanlarda çalışan sosyal hizmet uzmanlarının seçilerek yeni araştırmaların yapılmasının literatüre daha sağlıklı sonuçlar sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aslan Açı, B. & Özbesler, C. (2020). Farklı Sosyal Hizmet Kurumlarında Çalışan Sosyal Hizmet Uzmanlarının İş Doyumu Ve Tükenmişlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi . *Toplum ve Sosyal Hizmet* , 31 (1) , 106-130 . DOI: 10.33417/tsh.681844
- Barker, L. R. (1995). *The Social Work Dictionary*, USA, NASW Press.
- Başçılar, M. & Taşçı, A. (2018). İş Yükü ve İş Tatmini Arasındaki İlişki: Sosyal Hizmet Uzmanları Üzerine Bir Araştırma . *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* , (4) , 330-344 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/igusabder/issue/36402/390720>
- Başer D. (2016). *Sosyal Hizmette Empatinin Kavramsallaştırılması, Uygulaması, Ölçümü ve Eğitimine Yönelik Bir İnceleme: Karma Yöntem Araştırması*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sosyal Hizmet Anabilim Dalı Doktora Tezi. Konya.
- Bent-Goodley, T. B. (2014). Social work: A profession of power, passion, and purpose [Editorial]. *Social Work*, 59, 197–199.
- Ceylan, H, Gül, N, Öksüz, M. (2016). Sosyal Çalışmacılarda İş Doyumu ve Tükenmişliğe Etki Eden Faktörlerin Sosyal Hizmet Alanlarına Göre Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi* , 6 (11) , (43-69) . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yalovasosbil/issue/27310/286898>.
- Duyan, V. (2014). *Sosyal Hizmet; Temelleri, Yaklaşımları, Müdahale Yöntemleri*, Sosyal Çalışma Yayınları, Ankara.
- Kalaycı Kırılıoğlu, H. İ. (2021). Sosyal Hizmet Uygulamasında Mesleki Uygunluk, Genel Öz Yeterlilik ve Mesleki Doyum İlişkisi . *Toplum ve Sosyal Hizmet* , 32 (4) , 1241-1256 . DOI: 10.33417/tsh.883655
- Kırılıoğlu, M. (2020). Sosyal Hizmet Uzmanlarının Kişisel Ve Mesleki Güç Algılarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi . *Toplum ve Sosyal Hizmet* , 31 (1) , 174-202 . DOI: 10.33417/tsh.681879
- Koç, Ç. S. (2015) *Sosyal Hizmet Uzmanlarının Sorun Çözme Becerileri Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Hizmet Anabilim Dalı. Ankara.
- Sheafor, B. ve C. J. Horejsi. (2015). *Sosyal Hizmet Uygulaması Temel Teknikler ve İlkeler*. (çev. Durdu Baran Çiftçi) .Ankara: Nika Yay.

HANEHALKI OTOMOBİL TALEPLERİNİN BELİRLEYİCİLERİ

Arş. Gör. Esra GÜNEY

Sakarya University, [Faculty of Political Sciences](#), Esentepe Campus , Esentepe Campus

ORCID: 0000-0002-5736-8733

Prof. Dr. Ömer ALKAN

Atatürk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ataturk University Campus,

ÖZET

Asırlar önce icat edilen otomobil, sağladığı avantajlar ile insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. İlk üretilen otomobillerden oldukça farklılaşan günümüz otomobilleri, gelecekte de değişimini sürdürmesi ve güncelliğini koruması beklenmektedir.

Otomobil ilk zamanlar taşıma için icat edilse de günümüzde birçok farklı amaçlarla tercih edilmektedir. Özellikle son dönemlerde ülkemizde yaşanan otomobil fiyatlarındaki ani artış oranları, otomobillerin yatırım aracı olarak düşünülmesine sebep olmuş ve birçok kişi tarafından yatırım aracı olarak görülmüştür. Teknolojik gelişmeler, değişen tercihler ve artan talep otomobil endüstrisinin de gelişmesine, kendini yenilemesine sebep olmuştur.

Bu çalışma ile Türkiye’de yaşayan bireylerin otomobil taleplerini etkileyen sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenlerle ilgili faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Ki-kare bağımsızlık testi ile ikili (Binary) lojistik regresyon analiz yöntemleri kullanılarak nicel bir çalışma yapılmıştır. İkili lojistik regresyon analizinin diğer modellerden farkı, bağımlı değişkenin ikili kategorik yapıya sahip olmasıdır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından her yıl düzenli olarak yapılan Hanehalkı Bütçe Anket Araştırması’nda yer alan ve bireylerin ankete verdikleri cevaplar, çalışmanın verilerini oluşturmaktadır. Çalışmada yapılan ikili lojistik regresyon analiz sonucuna göre oturlan konutun mülkiyet durumu, ikinci konut sahipliği durumu, tasarruf yapan fert olma durumu, yıllık kullanılabilir gelir durumu, hanehalkı büyüklüğü, cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve medeni durum değişkenlerinin bireylerin otomobil taleplerini etkilediği tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bilgiler otomotiv endüstrisi ve bu endüstriden fayda sağlayıcılarına katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Binary Logistic Regression, Automobile Demand, Chi-Square

DETERMINANTS OF HOUSEHOLD DEMAND FOR AUTOMOBILES

ABSTRACT

The automobile, which was invented centuries ago, has become an indispensable part of human life with the advantages it provides. Today's automobiles, which are different from the first automobiles produced, are expected to continue to change and remain up-to-date in the future.

Although the automobile was first invented for transportation, today, it is preferred for many different purposes. The sudden increase in automobile prices in our country, especially in recent years, has caused automobiles to be considered as an investment tool and has been seen as an investment tool by many people. Technological

developments, changing preferences, and increasing demand have caused the automobile industry to develop and renew itself.

This study aims to examine the socio-demographic and socioeconomic variables that affect automobile demand among individuals living in Turkey. In the study a quantitative study was conducted using the Chi-square independence test and binary logistic regression analysis methods. Binary logistic regression analysis differs from other models because the dependent variable has a binary categorical structure.

The data of the study is based on the answers given by individuals to the questionnaire in the Household Budget Survey, which is conducted regularly every year by the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT). According to the results of the binary logistic regression analysis conducted in the study, it has been determined that the variables of ownership status of the residence, ownership status of the second residence, savings status, annual disposable income status, household size, gender, age, educational status and marital status affect individuals' demand for automobiles. The information obtained from this study is expected to contribute to the automotive industry and its beneficiaries.

Keywords: Binary logistic regression, automobile demand, Chi-square

1. GİRİŞ

Otomobil; karmaşık şekilde tasarlanmış çeşitli ve birçok malzemeden oluşan mühendislik ürünüdür (Patel ve Singh, 2023). Karmaşık yapıya sahip olan otomobil aynı zamanda birkaç asırlık bir tarihe de sahiptir. İlk olarak 1769 yılında ortaya çıkan otomobil günümüzdeki otomobillerden oldukça farklıdır. Bu dönemde üç tekerlekli ve buharlı araçlar olarak ortaya çıkan otomobil, yaklaşık bir asır sonra günümüzdeki formunu almaya, 4 tekerlekli ve benzin ile çalışmaya başlamıştır. Takip eden dönemlerde ise otomobil gelişimini ve yeniliğini sürdürmeye devam etmiştir (Önder, 2021). Sürekli değişen ve gelişen otomobil endüstrisi dünya çapında büyümekte olan rekabetçi bir sektör olmakla beraber topluma fayda sağlayan etkin bir pazar payına da sahiptir (İşeri ve Kalık, 2009). Nitekim otomobil endüstrisi hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için önemli bir sektördür. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye içinde otomotiv sektörü göz ardı edilemeyecek bir ekonomik güce sahiptir (Karaatlı vd., 2012; Çebi-karaaslan,2021).

Zaman ilerledikçe insanların otomobillere olan taleplerinin yoğunluğu ve nedenleri de değişmektedir. Önceleri insanlar sadece taşıma ihtiyacı için otomobilleri kullanırken günümüzde otomobiller bir zevk haline gelmiştir (Yayar vd., 2015). Kullanım amacındaki bu değişiklikler otomobile olan talebi de artırmıştır. İnsanlar geçmiş dönemlerdeki gibi ulaşım ihtiyaçları için otomobile olan talepleri devam ederken, yatırım aracı olarak, bağımsız seyahat edebilmek hatta toplumda bir statü/prestij kazanmak için bile talepte bulunabilmektedirler (Önder, 2021).

Talep eden insanların isteklerini karşılayan ve üretici tarafını oluşturan kesim içinde bazı sınırlamalar mevcuttur. Firmalar, tüketicilerin bireysel farklılıklarını (zevk, gelir durumu, tercihler) dikkate alarak otomobil üretmektedirler (Yayar vd., 2015). Otomobile olan talebi etkileyen faktörler ise rasyonel ve rasyonel olmayan şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Rasyonel faktörler genellikle makroekonomik değişkenler (otomobil fiyatı, yakıt fiyatı, otomobil kredisi faiz oranları, euro kurları, tüketici güven endeksi, enflasyon, işsizlik, vergi, gelir dağılımı ve nüfus yoğun) olup, Türkiye için rasyonel olmayan faktörler ise otomobilin yatırım aracı olarak görülmesi ve bireylerin tüketim tercihleri şeklinde sıralanabilmektedir (Kaymaz ve Akdağ, 2020).

Türkiye’de 1980 dönemlerinde bireysel otomobil talepleri artmış ve git gide de artmaya devam etmiştir (Önder, 2021). Buna bağlı olarak hem dünyada hem de ülkemizde otomobil üretim sayıları da artış göstermektedir. 2000 yılında Dünyada üretilen otomobil sayısı 41215653 iken Türkiye’de bu sayı 297476 adettir. 2010 ve 2022 yılları için hem Dünya hem de ülkemiz için üretilen otomobil sayıları sırayla 58239494, 603394 ve 61598650, 810889 şeklindedir (OICA, 2023).

Bu çalışma da Türkiye’de yaşayan bireylerin otomobil taleplerini somut bir şekilde etkileyen sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenlerle ilgili faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 2019 yılında yapılan “Hanehalkı Bütçe Anket” araştırma verileri kullanılarak bireylerin araç taleplerini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Çalışmanın ortaya koyduğu bulgular ile Türkiye’de yaşayan bireylerin otomobil talepleri belirlenerek otomotiv endüstrisi için karar alıcılara ve politikacılara önemli bir referans kaynağı olabilir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar giriş, çalışmada kullanılan meteryal-metot, analiz sonuçlarının sunulduğu model tahmini ve sonuç bölümünden oluşmaktadır.

2. MATERYAL-METOT

2.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Yöntem

Çalışmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bireylerin otomobil sahibi olma durumu ile ilişkili olabileceği düşünülen değişkenlerin frekans ve yüzdeleri tablo halinde verilmiştir. Çalışmada yer alan bağımlı değişken iki kategorili nitel bir değişken olduğu için ikili lojistik regresyon yöntemi kullanılmıştır. TÜİK tarafından her yıl düzenli olarak yapılan Hanehalkı Bütçe Anket Araştırması’ndan elde edilen otomobil sahipliği durumu bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Bağımsız değişkenler ise oturlan konutun mülkiyet durumu, ikinci konutun olma durumu, tasarruf yapan bir fert olma durumu, yıllık kullanılabilir gelir durumu, hanehalkı büyüklüğü, cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve medeni durumdur.

Tablo 1. İkili lojistik regresyon modelinde kullanılan bağımsız değişkenler ve VIF değerleri:

Değişkenler	Açıklama	VIF
-------------	----------	-----

Bağımlı değişken		
Otomobil sahipliği durumu	Otomobil sahibiyse 1; Diğer durumda 0	
Bağımsız değişkenler		
Oturulan kontun mülkiyet durumu	Ev sahibi ise 1; Diğer durumda 0	1,20
İkinci konutun olma durumu	Hayır ise 1,; Diğer durumda 0	1,06
Tasarruf yapan bir fert olma durumu	Evet ise 1; Diğer durumda 0	1,26
Yıllık kullanılabilir gelir durumu (referans: 1. gelir düzeyi)		
2. gelir düzeyi	2. gelir düzeyi ise 1; Diğer durumda 0	1,58
3. gelir düzeyi	3. gelir düzeyi ise 1; Diğer durumda 0	1,73
4. gelir düzeyi	4. gelir düzeyi ise 1; Diğer durumda 0	2,24
Hanehalkı büyüklüğü (referans: 6 ve üstü)		
1-3 arasında hanehalkı büyüklüğü	1-3 ise 1; Diğer durumda 0	3,17
4-5 arasında hanehalkı büyüklüğü	4-5 ise 1; Diğer durumda 0	2,96
Cinsiyet durumu		
	Erkek ise 1; Diğer durumda 0	1,52
Yaş (referans: 65 ve üstü)		
18-24	18-24 ise 1; Diğer durumda 0	1,14
25-44	25-44 ise 1; Diğer durumda 0	2,52
45-64	45-64 ise 1; Diğer durumda 0	1,91
Eğitim durumu (referans: Yüksek okul, Lisans-Lisansüstü)		
Bir okul bitirmesi-ilkokul	Bir okul bitirdi-ilkokul mezunu ise 1; Diğer durumda 0	2,77
Ortaokul	Ortaokul mezunu ise 1; Diğer durumda 0	1,73
Lise	Lise mezunu ise 1; Diğer durumda 0	1,74
Medeni durum (referans: bekar)		
	Bekar ise 1; diğer durumda 0	1,64
Ortalama		1,89

Oluşturulan modelde ilk olarak bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olup olmadığı incelenmiştir. Bu doğrultuda “varyans enflasyon faktör” (VIF) değerleri incelenmiştir. Tablo 1’de de görüldüğü üzere bağımsız değişkenlere ait VIF değerleri 5’in altındadır. Bu bağlamda oluşturulan modelde çoklu doğrusal bağlantı sorununa sebep olan herhangi bir değişkenin bulunmadığı ifade edebilir (Guney et al., n.d.).

2.2. Betimsel İstatistikler

Araştırmada, istatistiksel analizler için SPSS 20 ve STATA 14 paket programları kullanılmıştır. Oluşturulan ikili lojistik regresyon modeline alınacak bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir. Sosyo-demografik ve ekonomik değişkenlerin frekans analizleri ve ki-kare bağımsızlık testi sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir. Çalışma 2019 yılında Hanehalkı Bütçe Anket Araştırması’na katılan bireylerden oluşmaktadır. Otomobil sahibi olan kişilerin %47,8’i oturdukları eve sahipken, yüzde 67,8’i ikinci konuta sahiptir. Otomobili olan kişilerin %56’sı tasarruf yapan bireylerken, %70,3’ü 4. gelir düzeyine sahip bireylerdir. Ayrıca otomobili olan kişilerin çoğu erkek, evli ve 45-64 yaş aralığına sahiptir. Ki-kare bağımsızlık testi sonuçlarına göre bireylerin otomobil talepleri ile çalışmada yer alan sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 2. Türkiye’de otomobil talebini etkileyebileceği düşünülen faktörlerin frekans analizleri ve ki-kare bağımsızlık test sonuçları

Değişkenler	Otomobil Sahipliği		χ^2	P
	Hayır	Evet		
Oturulan Konutun Mülkiyet Durumu				
Evet	3704(52,2)	3389(47,8)	90,916	0,000 ^a
Hayır	2714(61,3)	1714(38,7)		
İkinci Konutun Olma Durumu				
Evet	339(32,2)	714(67,8)	259,678	0,000 ^a
Hayır	6079(58,1)	4389(41,9)		
Tasarruf Yapan bir Fert Olma Durumu				
Evet	2015(44)	2560(56)	418,351	0,000 ^a
Hayır	4403(63,4)	2543(36,6)		
Yıllık Kullanılabilir Gelir Durumu				
1. Gelir Düzeyi	2381(82,7)	499(17,3)	1734,582	0,000 ^a
2. Gelir Düzeyi	1773(61,6)	1107(38,4)		
3. Gelir Düzeyi	1410(48,9)	1471(51,1)		
4. Gelir Düzeyi	854(29,7)	2026(70,3)		
Hanehalkı büyüklüğü				
1-3 kişi	3992(59,6)	2711(40,4)	147,789	0,000 ^a
4-5 kişi	1742(47,5)	1926(52,5)		
6 ve üstü	684(59,5)	466(40,5)		
Cinsiyet				
Kadın	1950(72,8)	730(27,2)	411,664	0,000 ^a
Erkek	4468(50,5)	4373(49,5)		
Yaş				
18-24	120(72,3)	46(27,7)	257,499	0,000 ^a
25-44	2084(52,9)	1853(47,1)		
45-64	2481(50,6)	2419(49,4)		
65 ve üstü	1733(68,8)	785(31,2)		
Eğitim Durumu				
Bir okul bitirmesi-ilkokul	3928(64,5)	2158(35,5)	564,370	0,000 ^a
Ortaokul	845(54,7)	701(45,3)		
Lise	939(50)	938(50)		
Yüksek okul, Lisans- Lisansüstü	706(35,5)	1306(64,9)		
Medeni Durum				
Evli	4536(50)	4539(50)	567,491	0,000 ^a
Bekar	1882(76,9)	564(23,1)		

^ap<0.01

2.3. Model Tahmini

Bireylerin otomobil sahibi olmada etkili olabileceği düşünülen faktörleri belirlemek için iki seçenekli ikili lojistik regresyon analizi yapılmıştır. İkili lojistik regresyon (Binary logistic) analiz modellerine alınacak

değişkenler alt kategorilere sahiptir. Bu sebeple ordinal ve nominal değişkenlerin etkilerini net bir şekilde görmek için değişkenler, gölge (kukla) değişken olarak tanımlanmıştır. İkili lojistik regresyon (Binary logistic) analizi sonuçlarına ilişkin katsayı (β), standart hata ve güven aralığı değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Analiz sonucunda oturlan konutun mülkiyet durumu, ikinci konut sahipliği durumu, tasarruf yapan fert olma durumu, yıllık kullanılabilir gelir durumu, hanehalkı büyüklüğü, cinsiyet, yaş, eğitim ve medeni durum değişkenlerinin bireylerin otomobil taleplerini etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 3. Otomobil talebini etkileyen faktörlere ilişkin tahmin edilen model sonuçları

Değişkenler	İkili Lojistik Regresyon		95% Güven Aralığı	
	β	Std. Hata	Alt sınır	Üst Sınır
Oturulan Konutun Mülkiyet Durumu (referans: ev sahibi)				
Hayır	-0,46 ^a	0,054	-0,566	-0,353
İkinci Konutun Olma Durumu (referans: hayır)				
Evet	0,844 ^a	0,091	0,664	1,023
Tasarruf Yapan bir Fert Olma Durumu (referans:evet)				
Hayır	-0,11 ^b	0,055	-0,218	-0,001
Yıllık Kullanılabilir Gelir Durumu (referans:1. gelir düzeyi)				
2. Gelir Düzeyi	0,784 ^a	0,776	0,632	0,936
3. Gelir Düzeyi	1,182 ^a	0,079	1,027	1,336
4. Gelir Düzeyi	1,834 ^a	0,089	1,66	2,008
Hanehalkı büyüklüğü (referans:6 ve üstü)				
1-3 kişi	0,116	0,091	-0,063	0,295
4-5 kişi	0,289 ^a	0,092	0,108	0,47
Cinsiyet (referans:erkek)				
Kadın	-0,414 ^a	0,072	-0,556	-0,273
Yaş (referans:65 ve üstü)				
18-24	0,557 ^b	0,222	0,121	0,992
25-44	0,453 ^a	0,084	0,288	0,618
45-64	0,519 ^a	0,072	0,378	0,661
Eğitim Durumu (referans:yüksekokul, lisans-lisansüstü mezunu)				
Bir okul bitirmesi-ilkokul	-0,508 ^a	0,077	-0,66	-0,356
Ortaokul	-0,343 ^a	0,091	-0,521	-0,164
Lise	-0,3 ^a	0,083	-0,463	-0,137
Medeni Durum (referans: bekar)				
Evli	0,78 ^a	0,082	0,619	0,94
Sabit	-1,83 ^a	0,163	-2,151	-1,51

^ap<0.01; ^bp<0.05; ^cp<0.05

Kurulan model, tahmin sonucunda yer alan P<0.000 değerine göre istatistiki olarak anlamlıdır. Modelin uyum iyiliği ölçülerinden McKelvey and Zavoina's R² ikili lojistik regresyon model için 0,277 olarak bulunmuştur. İkili lojistik model için doğru sınıflandırma başarısı ise %69,4 olarak hesaplanmıştır. Bireylerin otomobil sahibi

olma durumunu etkileyen faktörlerin tahmin edilen esneklik değerleri ve standart hataları ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. İkili lojistik regresyon modelinin tahmin edilen esneklik değerleri

Değişkenler	İkili Lojistik Regresyon	
	Elasticity (%)	Std. Hata
Oturulan Konutun Mülkiyet Durumu (referans: ev sahibi)		
Hayır	-0,261 ^a	0,313
İkinci Konutun Olma Durumu (referans: hayır)		
Evet	0,416 ^a	0,039
Tasarruf Yapan bir Fert Olma Durumu (referans:evet)		
Hayır	-0,061 ^b	0,031
Yıllık Kullanılabilir Gelir Durumu (referans:1. gelir düzeyi)		
2. Gelir Düzeyi	0,548 ^a	0,056
3. Gelir Düzeyi	0,779 ^a	0,055
4. Gelir Düzeyi	1,08 ^a	0,056
Hanehalkı büyüklüğü (referans:6 ve üstü)		
1-3 kişi	0,067	0,054
4-5 kişi	0,163 ^a	0,054
Cinsiyet (referans:erkek)		
Kadın	-0,242 ^a	0,044
Yaş (referans:65 ve üstü)		
18-24	0,326 ^a	0,120
25-44	0,270 ^a	0,051
45-64	0,306 ^a	0,044
Eğitim Durumu (referans:yüksekokul, lisans-lisansüstü mezunu)		
Bir okul bitirmesi-ilkokul	-0,276 ^a	0,041
Ortaokul	-0,181 ^a	0,048
Lise	-0,157 ^a	0,044
Medeni Durum (referans: bekar)		
Evli	0,472 ^a	0,054

^ap<0.01; ^bp<0.05; ^cp<0.05

Tablo 4'te verilen ikili lojistik regresyon modeline göre, diğer değişkenler sabitken, oturlan konutun sahibi olmayan bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı konut sahibi olan bireye göre %26,1 daha azdır. Benzer şekilde, ikinci konutu olan bireylerin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı ikinci konutu olmayanlara göre %41,6 daha fazladır.

Tasarruf yapamayan bireyin referans gruba göre (tasarruf yapan birey) beklenen otomobil sahibi olma olasılığı %6,1 daha azdır.

2. gelir düzeyindeki bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı 1. gelir düzeyindeki bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığından %54,8 daha fazladır. 3. gelir düzeyindeki bireyin beklenen otomobil sahibi

olma olasılığı 1. gelir düzeyindeki bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığından %77,9 daha fazladır. 4. gelir düzeyindeki bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı 1. gelir düzeyindeki bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığından %108 daha fazladır. Yani gelir arttıkça otomobil sahibi olma olasılığı artmaktadır.

Hanehalkı 4-5 kişi olan bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı 6 ve üzeri hanehalkı büyüklüğü olan bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığından %16,3 daha fazladır.

Kadınların erkeklere göre beklenen otomobil sahibi olma olasılığını %24,2 daha azdır. Ayrıca evli bireylerin bekarlara göre otomobil sahibi olma olasılığını %47,2 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bireyin 18-24 yaş grubunda olması referans gruba göre (65+) beklenen otomobil sahibi olma olasılığı % 32,6 artırmaktadır. Benzer şekilde, 25-44 yaş grubundaki bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı %27, 45-64 grubundaki bireyin ise beklenen otomobil sahibi olma olasılığı %30,6 daha fazladır.

Bir okulu bitirmesi-ilkokul mezunu bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı referans gruba göre (yüksekokul, lisans-lisansüstü mezunu) %27,6 daha azdır. Benzer şekilde, ortaokul mezunu bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı %18,1 ve lise mezunu bireyin beklenen otomobil sahibi olma olasılığı ise %15,7 daha azdır. Yani eğitim düzeyi arttıkça otomobil sahibi olma olasılığı artmaktadır.

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünyada yaklaşık 150 yıldır, ülkemizde ise 50 yıldır sürekli gelişme kaydeden otomotiv sektörü, otomobile olan talebin artmasına sebep olmuştur. Sadece ikinci el araçlara olan talep değil ülkemizde sıfır araçlara yönelik sağlanan kampanyalar (engelli bireylere yönelik özel tüketim vergi kolaylığı, şehit/gaziler için sunulan imkanlar, düşük faiz oranları vb.) neticesinde de sıfır araçlara olan talepler de artmıştır. Sıfır araçlara olan taleplerin artması ikinci el otomobillere olan taleplerin artmasına da sebep olmuş ve ikinci el otomotiv sektörünün büyümesine sebep olmuştur (Yayar ve Yılmaz, 2017).

Bu çalışmada bireylerin otomobillere olan taleplerini etkileyen faktörlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Türkiye'deki bireylerin 2019 yılı için, sosyodemografik ve sosyoekonomik göstergelere ilişkin faktörler tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, oturulan konutun mülkiyet durumu, ikinci konut sahipliği durumu, tasarruf yapan fert olma durumu, yıllık kullanılabilir gelir durumu, hanehalkı büyüklüğü, cinsiyet, yaş, eğitim ve medeni durum değişkenlerinin bireylerin otomobil talepleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Yapılan literatür çalışması da benzer bulguları ortaya koymuştur. 2021 yılında TÜİK anket verileriyle hanelerin sahip olduğu otomobil sayısını etkileyen faktörleri araştıran çalışmada, yapılan bu çalışmadaki benzer bulgular desteklenmiştir. Yapılan bu çalışma ile desteklenen değişkenler cinsiyet, yaş, yıllık kullanılabilir gelir, medeni durum, eğitim durumu, hanehalkı büyüklüğü, ikinci konut sahipliği durumu ve tasarruf durumu şeklindedir (Çebi-Karaslan, 2021).

Çalışmanın sonuçlarına göre bireylerin oturduğu konutun mülkiyet durumu otomobil talebini etkileyen önemli bir faktördür. Benzer şekilde bireylerin sahip olduğu ikinci konut durumu da otomobil talebini etkileyen önemli faktörler arasındadır. Literatürde benzer çalışmalar mevcuttur ve yapılan bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir (Yayar vd., 2015).

Çalışmanın sonuçlarına göre bireylerin tasarruf yapabilme durumu otomobil talebini etkileyen bir diğer önemli faktördür. Birey gelirini veya maddi kazancını dikkatli kullanması sonucunda tasarruf yapabilir. Bu doğrultuda tasarruf yapma durumu ile bağlantılı bir diğer değişkenimizde gelir düzeyidir. Bireyin yıllık kullanılabilir gelir düzeyi otomobil talebini etkileyen önemli bir faktördür. Bireyin yıllık kullanılabilir geliri arttıkça (Yayar vd., 2015) veya tasarruf yapabilen bir birey oldukça otomobile olan talebin artırdığı tespit edilmiştir. Yıllık kullanılabilir gelir değişkeni sadece otomobile olan talebi değil sıfır ve ikinci el otomobil satın alma durumunu da etkilemektedir (Önder, 2022). Nitekim gelir sadece otomobil satın alma talebini değil satın alma kararlarını da etkilemekte ve otomobilden beklentilerin (otomobilde güvenliğe) değişmesine sebep olmaktadır (Saydan, 2008).

Çalışmada cinsiyet değişkeninin de otomobil talebinin belirleyicileri arasında olduğu ve erkeklerin kadınlara göre otomobil sahibi olma olasılığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Literatürde benzer çalışmalar mevcuttur ve çalışma bulgularını destekler niteliktedir (Yayar vd., 2015). Ayrıca otomobil satın alma kararlarını da cinsiyet değişkeni etkilemektedir (Saydan, 2008).

Çalışmada eğitim düzeyi arttıkça bireylerin otomobil sahibi olma olasılıklarının da arttığı tespit edilmiştir. Eğitim değişkeni sadece otomobil satın alma talebini değil satın alma kararlarını da etkilemekte ve otomobilden beklentilerin (üniversite mezunu olanlar markaya ve donanıma) değişmesine sebep olmaktadır (Saydan, 2008).

Otomobil talebini etkileyen diğer bir değişken de bireyin yaşıdır. Genç bireylerin otomobil sahibi olma olasılığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yaş faktörü sadece otomobil satın alma talebini değil satın alma kararlarını da etkilemekte ve otomobilden beklentilerin (genç bireyler otomobilin ekonomik olmasını beklerken yaşlı bireyler güvenli ve otomobil donanımına daha çok önem vermekte) değişmesine sebep olmaktadır (Saydan, 2008). Yaş değişkeni sadece otomobil satın alma talebini değil meslek grubu çiftçi olan bireylerin traktör satın alma durumunu da etkilemektedir (Cankurt ve Miran, 2010)

Çalışmada medeni durum ile hanehalkı büyüklüğü değişkenleri de otomobil talebinin belirleyicileri arasındadır. Literatürde benzer çalışmalar mevcuttur ve çalışma bulgularını destekler niteliktedir (Önder, 2022). Ayrıca otomobil satın alma kararlarını da medeni durum etkilemektedir (Saydan, 2008).

Bireylerin otomobil taleplerini etkileyen faktörler detaylı ve farklı metotlarla irdelenmek suretiyle otomobil sektörü doğru yönlendirilerek daha fazla bireye ulaşılabilir ve talebin karşılanması doğru bir şekilde yapılabilir. Özellikle cinsiyet farklılığından kaynaklanan belirgin özelliklerin otomobil talebini etkilediği yapılan çalışma ile tespit edilmiştir. Bu farklılıkların detaylı incelenmesi otomotiv sektörünün gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışmada kullanılan ve TÜİK adresinden temin edilen mikro veriler ile otomobil talebi irdelenmiştir. Ancak sadece mikro verilerle değil aynı zamanda makro verilerinde olduğu bir çalışma ile otomobile olan talebin detaylı incelenmesini sağlanabilir.

Bu çalışma birkaç sınırlamaya sahiptir. Çalışmadaki veriler TÜİK Hanehalkı Bütçe Anket Araştırması'ndan temin edilmiş olup ikincil verilerdir. Çalışmaya dahil olan değişkenler ise var olan anket çalışması içerisinde seçilmiştir. Veriler kesitsel olduğundan, otomobil talebi ile ilgili kesin nedensel ilişki çıkarılamamaktadır. Son olarak çalışmada kullanılan veriler anket yoluyla elde edilmiş olup ankete katılan bireylerin kendi cevapları olup yanlı olabilir.

KAYNAKÇA

- Cankurt, M., & Miran, B. (2010). Aydın yöresinde çiftçilerin traktör satın alma eğilimleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47(1), 43-51.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/59329>
- Çebi-Karaaslan, K. (2022). Investigation of factors affecting the number of automobiles owned by households: Count data model. Istanbul Business Research, 51(1), 175-188.
<https://cdn.istanbul.edu.tr/file/JTA6CLJ8T5/4AB64713363640E8BE87783C30002FFC>
- Güney, E., Alkan, Ö., Genç, A., & Kabakuş, A. K. (2023). Gambling behavior of husbands of married women living in Turkey and risk factors. Journal Of Substance Use, 28(3), 466-472.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14659891.2022.2084785>
- İşeri, A., & Karlık, B. (2009). An artificial neural networks approach on automobile pricing. Expert Systems With Applications, 36(2), 2155-2160.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417407006586?via%3Dihub>
- Karaath, M., Helvacıoğlu, Ö. C., Ömürbek, N., & Tokgöz, G. (2012). Yapay sinir ağları yöntemi ile otomobil satış tahmini. Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi, 8(17), 87-100.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1144000>
- Kaymaz, V., & Akdağ, A. A. (2020). Rational and irrational dynamics of automobile demand in Turkey. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(1), 43-61.
https://www.researchgate.net/publication/342563470_Rational_and_Irrational_Dynamics_of_Automobile_Demand_in_Turkey
- OICA. (2019). Production Statistics, <https://www.oica.net/production-statistics/> (07.11.2023)
- Önder, K. (2022). Hanehalklarının birinci ve ikinci el otomobil alımını etkileyen faktörlerin sıralı logit modeli ile analizi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (48), 215-228.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1538603>
- Patel, A., & Singh, S. (2023). Implementing circular economy strategies in the automobile industry—a step toward creating sustainable automobiles. Benchmarking: An International Journal, 30(7), 2225-2233
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BIJ-08-2021-0486/full/html>
- Saydan, R. (2008). Otomobil seçiminde etkili olan hedonik ve rasyonel yararlar demografik faktörlere göre değişiklik gösteriyor mu? Van ili uygulaması. Finans Politik& Ekonomik Yorumlar, 45(525).
http://www.ekonomikyorumlar.com.tr/files/articles/152820004121_6.pdf
- TÜİK, Hanehalkı Bütçe Anket Araştırması, (2021): Ankara
- Yayar, R., & Yılmaz, E. (2017). İkinci el otomobil talep fiyatının regresyon analizi: TR83 bölgesi örneği. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 13(1), 39-52.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/431769>
- Yayar, R., Çoban, N., & Tekin, B. (2015). Otomobil sahipliğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi: Tokat ili kentsel alanda bir uygulama. Yönetim Ve Ekonomi Dergisi, 22(2), 603-617.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/146217>

COVID-19 DÖNEMİNDE HANELERİN ÖZEL OKUL TERCİHLERİNİN BELİRLENMESİ

Prof. Dr. Ömer ALKAN
Atatürk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ataturk University Campus,
ORCID: 0000-0002-3814-3539

Arş. Gör. Esra GÜNEY

Sakarya University, Faculty of Political Sciences, Esentepe Campus , Esentepe Campus

ORCID: 0000-0002-5736-8733**ÖZET**

Toplumu oluşturan bireyler, bilgiye ilk olarak ailede ulaşmaktadır. Bireylerin genişleyen çevreleri ve aldığı eğitimlerde zamanla değişmekte ve kümülatif olarak birikmektedir. Özellikle bireylerin aldığı eğitimler onların toplum tarafından kabul görmelerine ve gelişimlerine sebep olmaktadır.

Toplumun geleceği olarak görülen bireylerin alacağı eğitim ise ailelerinin sorumluluğundadır. Aileler hem kendi çocuklarının hem de içerisinde yaşadıkları toplumun geleceği için en doğru kararı vermekle mükelleftirler. Bu bağlamda aileler çocuklarının eğitim alacağı yeri seçmekte bazen zorlanmaktadırlar. Nitekim değişen dünyamızda birçok şey de olduğu gibi eğitimde de yenilikler olmuş ve çeşitli araçlarla ulaşılabilir hale gelmiştir. Özellikle Dünya’da git gide artan sayısı ile özel okullar birçok ebeveyni eğitim de seçim yapmaya zorlamış ve eğitimde rekabete yol açmıştır.

Bu çalışma ile Türkiye’de yaşayan hanelerin Covid-19 döneminde özel okul tercihlerini etkileyebileceği düşünülen faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda modele bağımlı değişkeni açıklayabileceği düşünülen sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenler eklenmiştir. Bağımlı değişkeni açıklamak ve bağımsız değişkenlere ait ayrıntılı bilgi vermek için çalışmada Ki-kare bağımsızlık testi ile ikili (Binary) lojistik regresyon analiz yöntemleri kullanılmıştır. Kullanılan metotlarla çalışma nicel bir çalışma özelliğini taşımaktadır. Özellikle bağımlı değişkenin iki kategorili yapısından dolayı ikili lojistik regresyon analizi tercih edilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından her yıl düzenli olarak yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması’nda yer alan ve 2021 yılında yapılmış olan ankete bireylerin verdikleri cevaplar, çalışmanın verilerini oluşturmaktadır. Çalışmada yapılan ikili lojistik (Binary logistic) regresyon analiz sonucuna göre, cinsiyet, medeni durum, yaş (35-44 ve 45-54 hariç), eğitim durumu, hanehalkı büyüklüğü, konut oda sayısı (2 ve altı hariç) ve aylık toplam net gelir değişkenlerinin Türkiye’de yaşayan hanelerin Covid-19 döneminde özel okul tercihlerini etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İkili lojistik regresyon, özel okul tercihleri , Ki-Kare

DETERMINATION OF PRIVATE SCHOOL PREFERENCES OF HOUSEHOLDS IN THE COVID-19 PERIOD**ABSTRACT**

Individuals who make up the society first access information in the family. The expanding environment of individuals and the education they receive change over time and accumulate cumulatively. Especially the education received by individuals causes them to be accepted by the society and their development.

The education that individuals, who are seen as the future of society, will receive is the responsibility of their families. Families are obliged to make the right decision for the future of both their children and the society they live in. In this context, families sometimes have difficulty in choosing the place where their children will receive education. As a matter of fact, as in many things in our changing world, there have been innovations in education and it has become accessible through various tools. Especially the increasing number of private schools in the world has forced many parents to make a choice in education and led to competition in education. This study aims to determine the factors that are thought to affect the private school preferences of households living in Turkey during the Covid-19 period. In this context, socio-demographic and socioeconomic variables that are thought to explain the dependent variable were added to the model. Chi-square independence test and binary logistic regression analysis methods were used to explain the dependent variable and to provide detailed information about the independent variables. With the methods used, the study has the characteristics of a quantitative study. Binary logistic regression analysis was preferred especially due to the two-category structure of the dependent variable.

The responses of individuals to the survey conducted in 2021, which is included in the Life Satisfaction Survey conducted regularly every year by the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT), constitute the data of the study. According to the results of the binary logistic regression analysis, gender, marital status, age (excluding 35-44 and 45-54), educational status, household size, number of rooms (excluding 2 or less) and total monthly net income variables were found to affect the private school preferences of households living in Turkey during the Covid-19 period.

Keywords: Binary logistic regression, private school preferences , Chi-square

1. GİRİŞ

Bireyler kendini geliştirmek ve davranışlarını şekillendirmek amacıyla bilgiye muhtaçtır. Bireyler bilgiye ilk olarak yetiştiği ailesinden sonrasında ise okuldan, dinden veya mesleğinden ulaşabilmektedir (Altun-Aslan, 2020). Okullar, toplumun yarınını oluşturan bireyleri yetiştirdiği için önemli kurumlar olarak görülmektedir (Yaman, 2021).

Eğitim, bireylerin içinde bulunduğu topluma uygun olarak yetiştirilmesini ve topluma kazandırılmasını öncelerken aynı zamanda toplumların hem sosyal hem de iktisadi anlamda kendisini geliştirmesinde etkin bir rol almaktadır. Eğitim bir kişiye veriliyor gibi görülse de bir ülkenin geleceğine ekilen tohumlar gibi aslında toplumu etkilemektedir (Ortaç, 2003). Ünlü sosyolog Durkheim eğitimi; “Toplumsal hayata hazır olmayan genç kuşağa yetişkin kuşak tarafından uygulanan etkidir.” eğitim amacı ise “Genç nesli yöntemli bir şekilde

toplumlaştırmaktır.” şeklinde ifade etmektedir. Kısacası eğitim, bireyi içerisinde yetişeceği toplumun normlarına, adetlerine, geleneklerine, göreneklerine yani değerlerine göre bir bütün olarak yetiştirmektedir (Kesici, 2018).

Eğitim denilince akla ilk olarak okullar gelmektedir. Okullar hem bireylere bitirdikleri eğitim düzeyine ait diploma hem de sosyal ve kültürel birçok avantaj sağlamaktadır. Sağlanan birçok avantaj ile aileler çocuklarının hangi okulda eğitim alması gerektiği hususunda özenle durmaktadır (Altun-Aslan, 2020). Nitekim birçok ülkede okuma yazma bilmeme durumu sadece bireyi değil ülkenin ekonomik kalkınmasını da etkilemektedir. Özellikle ülkelerin yoksullukla mücadelede önemli adımların başında ilköğretime erişimi yaygınlaştırmak gelmektedir (Alderman, vd., 2001). Ancak sınırlı finansal kaynak (Ortaç, 2003) ve artan talep kamunun eğitim alanında eksik kalmasına ve eğitimin çeşitlenmesine sebep olmuştur. Böylece eğitim hizmeti hem devlet hem de özel sektör aracılığıyla verilmeye başlanmıştır (Önder ve Önder, 2022). Yapılmış birçok çalışmada özel okullardaki artışın eğitimde rekabete neden olduğu ve oluşan bu rekabet ile kamuda verilen eğitimin kalitesinin arttığı ifade edilmiştir (Sander, 1999).

COVID-19 döneminde ise birçok alanda yaşanan değişiklikler eğitimde de yaşanmıştır. Eğitimde yaşanan en önemli değişiklik çevrimiçi modele geçilmesi ile olmuştur. Bu durum eğitimin hem kamu okullarında hem de özel okullarda yeniden yapılandırılmasına sebep olmuştur. Ayrıca COVID-19 döneminde yaşanan ekonomik kriz neticesinde eğitim harcamalarında yaşanan düşüş ve hanelerin gelir durumundaki yaşanan değişiklik önemli bir konu haline gelmiştir (Ertan-Kantos vd., 2022).

Hanelerin özel okul tercihleri hakkında yeterli ve güvenilir bilgiye sahip olunması, bu tercihlerin iyi anlaşılmasına neden olurken eğitimde oluşan rekabet ile eğitim sektörü doğru yönlendirilerek daha fazla haneye ulaşılacaktır. Bu çalışma, seçilen sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenler ile hanelerin özel okul tercihleri arasındaki ilişkiyi incelemek için nicel çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar giriş, çalışmada kullanılan meteryal-metot, analiz sonuçlarının sunulduğu model tahmini ve sonuç bölümünden oluşmaktadır.

2. MATERYAL-METOT

2.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Yöntem

Hanelerin COVID-19 döneminde özel okul tercihlerinin belirlenmesiyle ilişkili olabileceği düşünülen değişkenlerin frekans ve yüzdeleri tablo halinde verilmiştir. Çalışmanın bağımlı değişkeni, “2021 yılında özel okullardan birinde eğitime (okul öncesi/ilkokul/ortaokul veya dengi/lise veya dengi eğitim kurumlarından birine) devam eden hane halkı ferdi/fertleri var mı?” sorusu ile ölçülen hanelerin özel okul tercihleridir. Çalışmada yer alan bağımlı değişken, “Evet” veya “Hayır” cevabını içeren iki kategorili nitel bir değişkendir. Bu sebeple çalışmada ikili lojistik regresyon yöntemi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler ise cinsiyet, medeni

durum, çalışma durumu, yaş, eğitim durumu, hanehalkı büyüklüğü, konut oda sayısı ve hanelerin aylık ortalama geliridir.

Çalışmada yer alan veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından her yıl düzenli olarak yapılan ve 2021 yılına ait “Yaşam Memnuniyeti Araştırması” anketinden elde edilmiştir.

Tablo 1. İkili lojistik regresyon modelinde kullanılan bağımsız değişkenler ve VIF değerleri:

Değişkenler	Açıklama	VIF
Bağımlı değişken		
Özel okula giden fert durumu	Özel okula giden fert varsa 1; Diğer durumda 0	
Bağımsız Değişkenler		
Cinsiyet	Erkek ise 1; Diğer durumda 0	1,33
Medeni durum	Evli ise 1; Diğer durumda 0	1,43
Çalışma durumu	Çalışıyor ise 1; Diğer durumda 0	1,59
Yaş (referans: 24 ve altı)		
25-34	25-34 ise 1; Diğer durumda 0	2,56
35-44	35-44 ise 1; Diğer durumda 0	2,99
45-54	45-54 ise 1; Diğer durumda 0	2,94
55-64	55-64 ise 1; Diğer durumda 0	2,90
65+	65 + ise 1; Diğer durumda 0	2,85
Eğitim durumu (referans: Üniversite mezunu)		
Bir okul bitirmeyen	Bir okul bitirdi-ilkokul mezunu ise 1; Diğer durumda 0	2,16
İlkokul	Ortaokul mezunu ise 1; Diğer durumda 0	2,56
İlköğretim	İlköğretim mezunu ise 1; Diğer durumda 0	1,69
Lise	Lise mezunu ise 1; Diğer durumda 0	1,85
Hanehalkı büyüklüğü (referans: 1-3 kişi)		
4-5 arasında hanehalkı büyüklüğü	4-5 ise 1; Diğer durumda 0	1,33
6 ve üstü arasında hanehalkı büyüklüğü	+ ve üstü ise 1; Diğer durumda 0	1,28
Konut oda sayısı (referans: 3 oda)		
2 ve altı oda	2 ve altı oda ise 1; Diğer durumda 0	1,11
4 oda	4 oda ise 1; Diğer durumda 0	1,23
5 oda	5 oda ise 1; Diğer durumda 0	1,14
6 oda	6 oda ise 1; Diğer durumda 0	1,05
Aylık toplam gelir (referans: 7852+)		
0-2667 TL	0-2667 TL ise 1; Diğer durumda 0	2,14
2667-3828 TL	2667-3828 TL ise 1; Diğer durumda 0	1,97
3829-5359 TL	3829-5359 TL ise 1; Diğer durumda 0	1,74
5360-7851	5360-7851 ise 1; Diğer durumda 0	1,63
Ortalama		1,88

Çok değişkenli regresyon modellerinde; modele dahil edilen bağımsız değişkenlerin birbiriyle tam veya güçlü bir ilişki içerisinde olması istenmeyen bir durumdur. Böyle bir durum var ise çoklu doğrusal bağlantı sorunu

olduğu ifade edilmektedir. Çoklu doğrusal bağlantının tespiti için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri “varyans enflasyon faktör” (VIF) değerlerinin incelenmesidir. Tablo 1’de de görüldüğü üzere bağımsız değişkenler arasındaki güçlü veya tam ilişkiyi inceleyen VIF değerleri 5’in altındadır. Bu doğrultuda oluşturulan modelde çoklu doğrusal bağlantı sorununa sebep olan herhangi bir değişkenin olmadığı ifade edebilir (Güney et al., n.d.).

2.2. Betimsel İstatistikler

Araştırmada, kullanılan ikili lojistik regresyon analizi için STATA 14 ve SPSS 20 paket programları kullanılmıştır. Oluşturulan modele alınacak bağımlı ve bağımsız değişkenler için frekans analizi ve ki-kare bağımsızlık testi yapılmış olup sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir. Özel okula giden en az bir ferttin olduğu hanelerdeki bireylerin %7,1’i evlidir. Özel okula giden ferttin bulunduğu hanelerdeki bireyin %8,4 çalışırken, %14,8’i en yüksek aylık toplam net gelire sahiptir. Ayrıca özel okula giden ferttin bulunduğu hanelerdeki bireylerin çoğu üniversite mezunu, 6 ve üzeri hanehalkına sahip, 6 odalı evde oturan ve 35-44 yaş aralığına sahiptir. Ki-kare bağımsızlık testi sonuçlarına göre özel okula giden ferttin bulunduğu hanelerdeki bireyler ile çalışmada yer alan sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 2. Türkiye’de hanelerin özel okul tercihlerini etkileyebileceği düşünülen faktörlerin frekans analizleri ve ki-kare bağımsızlık test sonuçları

Değişkenler	Özel okula giden fert durumu		χ^2	P
	Hayır	Evet		
Cinsiyet				
Kadın	4964(93,7)	332(6,3)	0,296	0,586
Erkek	4490(94)	287(6)		
Medeni Durum				
Bekar	2835(96,3)	110(3,7)	41,910	0,000 ^a
Evli	6619(92,9)	509(7,1)		
Çalışma durumu				
Evet	4123(91,6)	379(8,4)	72,941	0,000 ^a
Hayır	5331(95,7)	240(4,3)		
Yaş				
24 ve altı	1190(94,4)	70(5,6)	250,229	0,000 ^a
25-34	1830(95,1)	95(4,9)		
35-44	1905(87,7)	266(12,3)		
45-54	1687(92,4)	138(7,6)		
55-64	1495(98,4)	25(1,6)		
65+	1347(98,2)	25(1,8)		
Eğitim durumu				
Bir okul bitirmeyen	1127(96,8)	37(3,2)	230,463	0,000 ^a
İlkokul	3052(97)	95(3)		
İlköğretim	1344(95,5)	64(4,5)		
Lise	2120(92,9)	162(7,1)		
Üniversite mezunu	1811(87,4)	261(12,6)		
Hanehalkı büyüklüğü				
1-3 kişi	5028(96,4)	189(3,6)	123,162	0,000 ^a
4-5 kişi	3408(91,5)	316(8,5)		
6 ve üstü kişi	1018(89,9)	114(10,1)		
Konut oda sayısı				
2 ve altı oda	516(97,4)	14(2,6)	161,647	0,000 ^a

3 oda	3657(96,4)	138(3,6)		
4 oda	4535(92,8)	352(7,2)		
5 oda	616(88,5)	80(11,5)		
6 oda	130(78,8)	35(21,2)		
Aylık toplam net gelir				
0-2667 TL	1831(97,2)	52(2,8)	405,817	0,000 ^a
2667-3828 TL	2178(96,8)	72(3,2)		
3829-5359 TL	1898(97,9)	40(2,1)		
5360-7851	1745(92,4)	143(7,6)		
7852 ve üstü	1802(85,2)	312(14,8)		

^ap<0.01

2.3. Model Tahmini

Hanelerin COVID-19 döneminde özel okul tercihlerinin belirlenmesiyle ilişkili olabileceği düşünülen sosyodemografik ve sosyoekonomik değişkenleri belirlemek için ikili lojistik (Binary logistic) regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmada yapılması planlanan modele dahil edilecek değişkenler alt kategorilere sahiptir. Bu bağlamda modele alınan değişkenlerin (ordinal ve nominal) etkilerini net bir şekilde görmek için değişkenler, gölge (kukla) değişken olarak tanımlanmıştır. İkili lojistik regresyon (Binary logistic) model sonuçlarına ilişkin katsayı (β), standart hata ve güven aralığı değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Modele göre, cinsiyet, medeni durum, yaş (35-44 ve 45-54 hariç), eğitim durumu, hanehalkı büyüklüğü, konut oda sayısı (2 ve altı hariç) ve aylık toplam net gelir değişkenlerinin hanelerin COVID-19 döneminde özel okul tercihlerini etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 3. Özel okul tercihlerini etkileyen faktörlere ilişkin tahmin edilen model sonuçları

Değişkenler	İkili Lojistik Regresyon		95% Güven Aralığı	
	β	Std. Hata	Alt sınıır	Üst Sınıır
Cinsiyet (referans: kadın)				
Erkek	-0,194 ^c	0,114	-0,418	0,03
Medeni durum (referans: bekar)				
Evli	1,022 ^a	0,149	0,729	1,315
Çalışma Durumu (referans: çalışmıyor)				
Çalışıyor	0,082	0,13	-0,173	0,336
Yaş (referans:24 ve altı)				
25-34	-0,66 ^a	0,213	-1,078	-0,242
35-44	0,134	0,188	-0,233	0,502
45-54	-0,171	0,209	-0,580	0,238
55-64	-1,24 ^a	0,313	-1,854	-0,625
65+	-0,702 ^b	0,286	-1,263	-0,141
Eğitim durumu (referans: üniversite mezunu)				
Bir okul bitirmeyen	-0,995 ^a	0,239	-1,465	-0,526
İlkokul mezunu	-1,231 ^a	0,156	-1,538	-0,925
İlköğretim mezunu	-0,651 ^a	0,18	-1,005	-0,297
Lise mezunu	-0,38 ^a	0,126	-0,626	-0,133
Hanehalkı büyüklüğü(referans: 1-3 kişi)				
4-5 kişi	0,588 ^a	0,11	0,373	0,804
6 ve üstü kişi	1,288 ^a	0,152	0,99	1,586
Konut oda sayısı (referans:3 oda)				
2 ve altı oda	0,234	0,305	-0,364	0,831
4 oda	0,488 ^a	0,121	0,25	0,726
5 oda	0,753 ^a	0,183	0,393	1,112
6 oda	1,416 ^a	0,238	0,949	1,883

Aylık toplam net gelir (referans: 7852 ve üstü)				
0-2667 TL	-0,655 ^a	0,202	-1,052	-0,259
2668-3828 TL	-0,944 ^a	0,171	-1,279	-0,609
3829-5359 TL	-1,866 ^a	0,188	-2,235	-1,497
5360-7851	-0,461 ^a	0,125	-0,706	-0,216
Sabit	-2,92 ^a	0,203	-3,319	-2,521

^ap<0.01; ^bp<0.05; ^cp<0.05

Model tahmin sonucunda yer alan P<0.000 değerine göre istatistiki olarak anlamlıdır. Tahmin edilen modelin uyum iyiliği ölçülerinden McKelvey and Zavoina's R² ikili lojistik regresyon model için 0,342 olarak bulunmuştur. İkili lojistik model için doğru sınıflandırma başarısı ise %93,9 olarak hesaplanmıştır. Hanelerin Covid-19 döneminde özel okul tercihlerinin belirlenmesiyle ilişkili olabileceği düşünülen faktörlerin tahmin edilen esneklik değerleri ve standart hataları ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. İkili lojistik regresyon modelinin tahmin edilen esneklik değerleri

Değişkenler	İkili Lojistik Regresyon	
	β	Std. Hata
Cinsiyet (referans: kadın)		
Erkek	-0,182 ^c	0,107
Medeni durum (referans: bekar)		
Evlü	0,968 ^a	0,143
Çalışma Durumu (referans: çalışmıyor)		
Çalışıyor	0,077	0,122
Yaş (referans:24 ve altı)		
25-34	-0,621 ^a	0,199
35-44	0,123	0,173
45-54	-0,159	0,193
55-64	-1,181 ^a	0,3
65+	0,662 ^b	0,271
Eğitim durumu (referans: üniversite mezunu)		
Bir okul bitirmeyen	-0,92 ^a	0,227
İlkokul mezunu	-1,156 ^a	0,147
İlköğretim mezunu	-0,602 ^a	0,168
Lise mezunu	-0,348 ^a	0,115
Hanehalkı büyüklüğü(referans: 1-3 kişi)		
4-5 kişi	0,559 ^a	0,104
6 ve üstü kişi	1,199 ^a	0,139
Konut oda sayısı (referans:3 oda)		
2 ve altı oda	0,223	0,289
4 oda	0,462 ^a	0,115
5 oda	0,708 ^a	0,171
6 oda	1,3 ^a	0,21
Aylık toplam net gelir (referans: 7852 ve üstü)		
0-2667 TL	-0,606 ^a	0,189
2668-3828 TL	-0,881 ^a	0,161
3829-5359 TL	-1,776 ^a	0,182
5360-7851	-0,424 ^a	0,115

^ap<0.01; ^bp<0.05; ^cp<0.05

Tablo 4'te verilen ikili lojistik regresyon modeline göre, diğer değişkenler sabitken, erkeğin özel okulu tercih etme olasılığı kadına göre %18,2 daha azdır. Benzer şekilde, evli olan bireylerin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı bekarlara göre %96,8 daha fazladır.

Bireyin 25-34 yaş grubunda olması referans gruba göre (24 ve altı) beklenen özel okulu tercih etme olasılığını %62,1 azaltmaktadır. Benzer şekilde, 55-64 yaş grubundaki bireyin referans gruba göre (24 ve altı) beklenen özel okulu tercih etme olasılığı %118,1 daha az, 65 ve üstü yaş grubundaki bireyin referans gruba göre beklenen özel okulu tercih etme olasılığı ise %66,2 daha fazladır.

Bir okulu bitirmeyen bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre (üniversite mezunu) %92 daha azdır. İlkokul mezunu bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı %115,6; ilköğretim mezunu ve lise mezunu bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre sırasıyla %60,2 ve %34,8 daha azdır. Yani eğitim düzeyi arttıkça özel okulu tercih etme olasılığı artmaktadır.

4 odalı bir evde oturan bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre (3 oda) %46,2 daha fazladır. Benzer şekilde 5 odalı bir evde oturan bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre %70,8 daha fazla iken 6 odalı bir evde oturan bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre %130 daha fazladır.

2667 TL ve altı gelire sahip bireyin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre (7852TL ve üstü) beklenen özel okulu tercih etme olasılığından %60,6 daha azdır. Benzer şekilde 2667-3828, 3829-5359 ve 5360-7861 gelir düzeyindeki bireylerin beklenen özel okulu tercih etme olasılığı referans gruba göre (7852TL ve üstü) beklenen özel okulu tercih etme olasılığından sırasıyla %88,1,%177,6 ve %42,4 daha azdır.

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Eğitimde özelleşme git gide artarken bireyler, toplumda konumunu iyileştirmek ve mevcut yerini korumak için eğitime yatırım yapmaktadır. Eğitim bireye gelecekte yapacağı meslekten toplumdaki statüsüne kadar etkileyecek kültürel sermaye kaynağıdır. Nitekim bu sebeple ailelerde sorumluluğunda oldukları çocuklarının alacakları eğitim için okul seçimine odaklanmaktadır (Altun-Aslan, 2020).

Özel okulların sayısının git gide artması eğitimde rekabete sebep olmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu artışın sosyodemografik ve sosyoekonomik göstergelerden yabancı dil eğitimine kadar çeşitli sebepleri olduğu ifade edilmiştir. Özellikle COVID-19 döneminde artan özel okul harcamalarından dolayı Türkiye'de eğitim harcamalarında önemli bir düşüş yaşanmıştır. Bu durum salgın döneminde Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de yaşanan ekonomik durgunluk gösterilebilmektedir. Ekonomik durgunluk sadece ülkemizi değil hanelerin gelir düzeylerini de etkilemiş ve düşüşe yol açtığı gözlemlenmiştir (Ertan-Kantos vd., 2022).

Bu çalışma ile COVID-19 döneminde hanelerin özel okul tercihlerinin belirleyicileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda Türkiye'de TÜİK tarafından her yıl düzenli olarak yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması'ndan elde edilen veriler kullanılmıştır. Böylece bireylerin sosyodemografik ve sosyoekonomik

göstergeler ile özel okul tercihleri arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, cinsiyet, medeni durum, yaş, eğitim durumu, hanehalkı büyüklüğü, konut oda sayısı ve aylık toplam net gelir değişkenlerinin Türkiye’de yaşayan hanelerin Covid-19 döneminde özel okul tercihlerini etkilediği tespit edilmiştir. Yapılan literatür çalışması da benzer bulguları ortaya koymuştur. 2022 yılında yapılan ve 2018 TÜİK anket verileriyle hanelerin okul tercihleri ve okul memnuniyetini etkileyen faktörleri araştıran çalışmada, yapılan bu çalışmadaki benzer bulguları desteklemiştir. Yapılan bu çalışma ile desteklenen değişkenler cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, aylık gelir düzeyi, medeni durum ve hanehalkı büyüklüğü şeklindedir (Önder ve Önder, 2022).

Çalışmada özel okul tercihlerini etkileyen önemli değişkenlerden biri hanenin aylık gelir düzeyidir. Yapılan çalışmalarda bu sonucu destekler niteliktedir (Keskin ve Bilgin-Turna, 2010). Yapılan bir diğer çalışmada da daha düşük gelir düzeyine sahip hane sorumlusunun çocukları için özel okulu tercih etme olasılığının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumu okul eğitiminden sorumlu olduğu çocukları için tek fırsat olarak değerlendirdikleri ifade edilmiştir (Önder ve Önder, 2022).

Hanelerin özel okul tercihleri incelenerek hem farklı sosyoekonomik düzeye sahip ebeveynlerin özel okul tercihleri hem de eğitimde oluşan rekabet ile eğitim sektörü doğru yönlendirilerek daha fazla haneye ulaşılabilir. Özellikle ebeveynlerin eğitim düzeyindeki farklılıklarının özel okul tercihleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu yapılan çalışma ile tespit edilmiştir. Bu farklılıkların detaylı incelenmesi eğitimde oluşan rekabet ile eğitim sektörünün gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışmada birkaç sınırlama vardır. Çalışmada sadece 2021 yılına ait anket veriler kullanılarak ampirik sonuçlar elde edilmiştir. Bu ankete verilen cevaplar bireylerin kendi cevapları olup yanlış olabilmektedir. Ayrıca çalışmaya dahil olan değişkenler TÜİK anketi içerisinde yer alan sorulardan elde edilmiştir. Bu sebeple kısıtlı değişkenler ele alınmıştır. Veriler kesitsel olduğundan, özel okul tercihleri ile ilgili kesin nedensel ilişki çıkarılamamaktadır.

KAYNAKÇA

Altun- Aslan, E.(2020). Toplumsal statü ve okul seçimleri: Kültürel sermaye yatırımı olarak özel okullar. *Alternatif Politika Dergisi*, 12(2), 382-423.

<https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=1179963b-b9e2-4e8a-8011-3ff53e6ae9f9%40redis>

Ertan-Kantos, Z., E., Yurttaş, A., & Taşdan, M. (2022). COVID-19 salgını ve özel okul ücret politikaları: Kanuni ve etik çıkarımlar. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 158-175.

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1834525>

Kesici, A. (2018). Durkheim’in görüşleri doğrultusunda küreselleşme olgusu ve eğitimin küresel işlevi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 977-988.

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/494393>

Ortaç, R. (2003). Cumhuriyetimizin 80. Yılında eğitim harcamaları . *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 239-247.

<https://dergipark.org.tr/en/pub/gaziuibfd/issue/28344/301300>

Önder, E., & Önder, K. (2022). Düşük ve yüksek gelirli ailelerin okul tercihi ve memnuniyeti: Nested logit model uygulaması. *EĞİTİM VE BİLİM*, 47(209).

<http://213.14.10.181/index.php/EB/article/view/10560>

Sander, W. (1999). Private schools and public school achievement. *Journal of Human resources*, 697-709.

https://www.researchgate.net/publication/46552660_Private_Schools_and_Public_School_Achievement

TÜİK, Yaşam Memnuniyeti Araştırması, (2021): Ankara.

YAMAN, Z. (2021). Öğrenci ve ebeveynlerin özel okul tercihlerinde plasebo pazarlaması. *The Journal of International Educational Sciences*, 8(29), 297-307.

https://inesjournal.com/?mod=makale_tr_ozet&makale_id=54702

AKADEMİK MOBBİNG ÜZERİNE SON 10 YILDA TÜRKİYE’DE YAPILAN GÖRGÜL ÇALIŞMALARIN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Zeynep MERCAN

Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Faculties of Literature, Department of Psychology
ORCID: 0000-0002-1459-6904

Nur OKUTAN

Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Faculties of Literature, Department of Psychology
ORCID: 0000-0002-0388-7677

ÖZET

Bu çalışmada, akademik mobbingin Türkiye’de ele alınış biçimlerini, geçtiğimiz on yılda yapılan görgül çalışmaların yöntemsel özellikleri temelinde betimlemek amaçlanmıştır. Bu amaç üzerine, TR Dizin Ulusal Veri Tabanında, 2012-2023 yılları arasında listelenen, akademik mobbing konulu görgül çalışmalar gözden geçirilmiştir. İlk gözden geçirmede, “mobbing” kelimesini içeren toplam 372 çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmaya, çalışmanın amacını karşılayan 39 makale dâhil edilmiştir. Makaleler, çalışmanın basım tarihi, örneklem (öğretim elemanı / üniversite öğrencisi), yöntem (niceliksel / niteliksel / karma), veri toplama araçları (kim tarafından geliştirildiği) ve araştırmaların yürütüldüğü yer (coğrafi bölgeler) bilgilerine göre kategorize edilmiştir. Sonuçlar, frekans analizleriyle yorumlanmıştır. Analizler, Jamovi 2.3.26 istatistik paket programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bulgular, Türkiye’de akademik mobbingin daha sıklıkla akademik personeller açısından ele alındığında işaret etmiştir. Çalışmalarda, daha çok niceliksel yöntemler kullanıldığı gözlenmiştir. Verilerin elde edilmesinde, standardize edilmiş ölçme araçları ve araştırmacıların kendileri tarafından oluşturulan anket formlarının benzer sıklıkta kullanıldığı görülmüştür. Çalışmalar daha sıklıkla, Marmara Bölgesinde yürütülmüştür. 2018 ve 2020 yıllarındaki makale sayısı ise diğer yıllara göre daha fazladır. Bu sonuçlar, genel olarak Türkiye’de akademik mobbing olgusunun, üniversite öğrencileri gibi akademinin diğer aktörleriyle Türkiye’nin gelişmekte olan üniversitelerini içerecek biçimde çok yönlü ele alınmasının önemine işaret etmektedir. Ayrıca konuya derinlemesine bir kavrayış geliştirilebilmesinde niceliksel desenlerin yanı sıra farklı yöntemsel yaklaşımların (niteliksel, karma yöntemler gibi) kullanılması; araştırma sonuçlarının karşılaştırılabilirliği açısından geçerli ve güvenilir ölçme araçlarından yararlanılması da önemli görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mobbing, Zorbalık, Akademik Personel, Üniversite Öğrencileri, Alan Yazın Taraması

A REVIEW OF EMPIRICAL STUDIES ON ACADEMIC MOBBING THAT HAVE BEEN DONE IN TURKEY DURING THE LAST DECADE

ABSTRACT

The purpose of this study is to discuss the concept of academic mobbing in Turkey on the basis of the methodological aspects of empirical research carried out in the past decade. For this purpose, empirical studies on academic mobbing listed in the TR Dizin National Database between 2012 and 2023 were examined. In the

initial review, a total of 372 studies containing the word “mobbing” were found. 39 publications that met the purpose the study were included in the final analysis. Articles were categorized according to the publication date sample (lecturer / university student), method (quantitative / qualitative / mixed), data collection instruments (who developed them) and geographic locations of the research was conducted (geographical regions). The results were statistically evaluated by frequency analysis. The statistical package Jamovi 2.3.26 was used to conduct the analyses. The findings indicate that academic mobbing in Turkey was more frequently researched by looking into how it influences academic staff. It was noted that the investigations primarily employed quantitative approaches. Data were collected at similar rates through standardized measurement tools and original tools such as survey forms which were created by the researchers themselves. Most research was centred around the Marmara Region. The number of articles in 2018 and 2020 is higher than in other years. These results emphasise the significance of considering the phenomenon of academic mobbing in Turkey from multiple perspectives, including but not limited to the viewpoints of university students and staffers from Turkey’s developing universities. It is also important to include a variety of methodological approaches to understand the concept in-depth (such as mixed and qualitative methods) quantitative designs with proven validity and reliability since they can aid researchers as to be able to compare and contrast different research in analysis of the issue.

Keywords: Mobbing, Bullying, Academic Staff, University Students, Meta-Analysis

1. GİRİŞ

Çalışmak insanlara yaşamlarını devam ettirmek için gerekli materyalleri sağlar ve kişinin varlığının devamı için temel ihtiyaçlardandır (Abbott, 2006). Bu nedenle çalışma yaşamı, yetişkinleri anlamak üzere çalışan akademisyenlerin odak noktasına dönüşmüştür ve Freud gibi uzmanlar tarafından insanları gerçekliğe bağlayan en önemli etmen olduğu söylenmiştir (Freud, 1930). Çalışma yaşamının en çok araştırılan yanlarından biri düşmanca çalışma ortamları ve bu ortamların kişilerin hayatına özellikle de çalışanın psikolojik sağlığına olumsuz etkileridir (Hamre ve ark., 2020). Einarsen ve arkadaşlarının çalışmalarında (2011) işyerindeki düşmanca davranışların Avrupa kaynaklı akademik araştırmalarda taciz, zorbalık ve mobbing isimleri kullanılarak araştırıldığını ifade etmiştir. Mobbing Türkiye’de düşmanca iş davranışlarını açıklamada kullanılan bir kavramdır (Yücel ve Yurdakul, 2022) ve “topluluklar içinde belirli bir kişiyi hedef alıp, çalışmalarını sistemli bir biçimde engelleyip huzursuz olmasına yol açarak yıldırma, dışlama, gözden düşürme” anlamına gelmektedir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2023).

Duffy ve Sperry (2007) eğitim kurumlarının hiyerarşik ve kural merkezli yapılarından dolayı mobbing gibi düşmanca iş ortamlarını barındırmaya en yatkın kurumlar olduğunu iddia etmişlerdir. Yüksek eğitim kurumları bu genellemelerin dışında kalmamıştır ve akademik personel arasında mobbing günümüzün büyüyen problemlerinden birisidir. “akademik mobbing” sistematik olarak daha karmaşıktır ve hedef kişiyi “aşağılama,

korkutma, terörize etme, dışlama ve haksız yere suçlama” (Pheko, 2018, s.3) yöntemleri ile psikolojik şiddete mağdur etme olarak tanımlanmaktadır. Akademik hayatın getirdiği benmerkezcilik (Fernando, 2016) kültürü içerisinde yayılması daha kolay olmuş ve akademik rekabetçilik dolayısıyla artış göstermiştir (Erdemir, 2019).

1.2. Kavramsal Çerçeve

Sert ve Wigley (2015) mobbingi kurumsal yapı içerisinde kronikleşmiş şekilde uygulanan baskı olarak değerlendirmişlerdir. Genel çerçeve içerisinde bakıldığında akademik mobbing Türkiye akademik yazınında üç ana faktör ile açıklanabilir: çalışma yaşamına saldırı, sosyal yaşama saldırı ve bedensel güvenliğe saldırı. Mobbing yazınında çalışma yaşamına saldırı araştırmaları kişinin mesleki benliğine, rol tanımına (Çivilidağ ve Durmaz, 2022), iş performansına (Celep ve Konaklı, 2013), çalışan sömürülmesine ve çalışma hayatında güçsüz hissetmesine (Sert ve Wigley, 2015) neden olan davranışları içerir. İkinci olarak akademide mobbing davranışları kişilerin kurum içerisindeki sosyal durumlarına etkisi açısından incelenmiştir. Bu davranışlar çalışanların sosyal çevre oluşturmasını engelleme (Seçkin-Çelik ve Minibaş-Poussard, 2017) ve sosyal itibarı olumsuz etkileyen davranışlara (Dağlıoğlu ve Ünal, 2020) yoğunlaşmıştır. Son olarak akademide mobbing araştırmaları kişinin vücut güvenliğini olumsuz etkileyen, cinsel taciz (Aydemir ve ark., 2022), fiziksel zorbalık (Seçkin-Çelik ve Minibaş-Poussard, 2017) ve şiddet (Sert ve Wigley, 2015) üzerine odaklanmıştır.

Son yıllarda Türkiye’de akademik mobbing kavramı öğretim elemanları üzerinde yoğun olarak çalışılmaya başlanmış kavramlardandır ve üniversitelerin en önemli sorunlarından biri olarak nitelendirilmiştir (Güven, Kaplan ve Acungil, 2018). Sert ve Wigley (2015) akademik mobbingin Türkiye’de etkin olmasının nedenlerinden en önemlisinin kurumsal sistem olduğunu ileri sürmüştür. Bu araştırmaya göre akademik mobbingin artmasının en önemli sebeplerinden biri Türkiye’de akademik gelişimin liyakat esasından çok sadakat esasına göre değerlendirilmesi ve bunun doğurduğu iş güvenliği eksikliğinden kaynaklı problemlerdir. Buna bağlı olarak akademide mobbing sorunun çözümünün önündeki en büyük engel ise hak arama sürecinin karmaşıklığı olarak gösterilmiştir (Sert ve Wigley, 2015). Benzer olarak akademik personel mobbing ve benzeri saldırılara uğradıklarında performans düşüklüğü deneyimledikleri (Akyüz ve Güney, 2014) ve örgütsel sessizliğin arttığı gözlemlenmiştir (Kalay ve ark., 2014).

Akademik alanda mobbing mağduru olan diğer bir grup ise öğrencilerdir. Öğrencilerin öğrencilere karşı uyguladıkları zorbalık davranışları akademik yazılarda öne çıksa da (örn., Fırat ve Ayran, 2016) daha genel anlamda öğrencilerin maruz kaldıkları mobbing davranışları giderek ilgi çeken konulardan biri olmuştur (örn., Yıldız, 2020). Özellikle öğretim elemanlarından kaynaklanan mobbingin öğrencilerde tükenmişliğe neden olabileceği rapor edilmiştir (Yıldız, 2020). Bunun yanı sıra öğrencilerin kendi içlerinde uyguladıkları mobbing, çalışma konusu olmuş ve özellikle sanal ortamda gerçekleştirilen mobbing davranışlarının kız öğrencilerin mobbing mağduriyetini arttırdığı gözlemlenmiştir (Bayram ve Sayılı, 2013).

Akademik ortamda mobbingin etkisi göz önünde bulundurulursa Türkiye’de mobbing araştırmalarını anlamak önemlidir. Mobbingin üniversitelerdeki yayılımını anlamak için, araştırmacılar tarafından nasıl ölçüldüğünü, ne sıklıkla çalışıldığını, Türkiye’de mobbing çalışmalarının coğrafi olarak nerelerde yoğunlaştığını ve ölçülen evrenlerin iyi anlaşılması gerekir. Mobbing araştırmalarında günümüz ana akımını anlayabilmek için bu çalışma son 10 yıla odaklanmıştır (International Publisher, 2023). Benzer bir çalışmanın Türkiye literatüründe mevcut olmadığı gözlenmiştir.

Mobbing çalışmalarının Türkiye’de giderek artmasına rağmen mevcut yazında mobbing sınırları hala tam anlamı ile çizilememiştir. Mevcut çalışmaların mobbing tanımını ve ölçümlerini çalışılan evrene göre düzenledikleri gözlemlenmiştir. Mobbingin akademik iklime olumsuz etkilerini göz önünde bulundurulursa Türkiye’de nasıl çalışıldığının daha iyi anlaşılması için bir niceliksel içerik analizine ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Bu bilgilerden yola çıkılarak, şimdiki çalışmada, akademik mobbingin Türkiye’de ele alınış biçimlerini, araştırmaların yöntem özellikleri temelinde, geçtiğimiz on yıl kapsamında betimlemek amaçlanmıştır.

2. ARAşTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmaya; Türkiye’de akademik mobbing konusunu ele alan, 2012-2023 yıllarında yayımlanmış, TR Dizin web portalında listelenen, görgül çalışmalar dahil edilmiştir. TR Dizin, Türkiye kaynaklı makalelerin kapsamlı bir şekilde düzenlenmesini sağlayan araştırma portalı olması nedeniyle tercih edilmiştir. Çalışma betimsel modelle, desenlenmiştir. Çalışmanın evrenini, 2012-2023 yıllarında, “mobbing” anahtar kelimesiyle, TR Dizinde listelenen 372 çalışma oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, çalışma evreni içerisinde, araştırmanın amacını karşılayan 39 görgül araştırma oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme, TR Dizin Ulusal Veri Tabanından ulaşılmıştır. Makalelere, <https://trdizin.gov.tr/> internet adresinden ulaşılmıştır. Taramalar, biri Endüstri Psikoloğ, diğeri Sosyal Psikolog olan araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Gözden geçirmeler, iş yaşamında mobbing kavramını kapsayıcılığı gözetilerek “mobbing” anahtar kelimesiyle yapılmıştır. İlk gözden geçirmede, toplamda 372 çalışmaya erişilmiştir. Bu çalışmalardan, araştırmacılarla hem fikir olunan, çalışmanın amacını karşılayan 39 makale, analizlere dahil edilmiştir. Makaleler, yıl (2012-2023), örneklem (öğretim elemanı / üniversite öğrencisi), yöntem (niceliksel / niteliksel / karma), veri toplama araçları (kim tarafından geliştirildiği) ve araştırmaların yürütüldüğü yer (coğrafi bölgeler) bilgilerine göre sınıflandırılmıştır. Analizler, Jamovi 2.3.26 istatistik programıyla gerçekleştirilmiştir.

2.2. Bulgular

Çalışmanın amacı doğrultusunda sınıflandırılan bilgiler, frekans analiziyle incelenmiştir. Sonuçlar, çalışmaların yıl, örneklem, yöntem, yer ve veri toplama araçları bilgileri temelinde sunulmuştur.

Tablo 2.1: Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Toplam
N	1	3	1	4	3	4	7	4	7	1	3	2	39
%	2.60	7.70	2.60	10.30	5.10	10.30	17.90	10.30	17.90	2.60	7.70	5.10	100

Tablo 2.1 makalelerin yayım yıllara göre dağılımlarını betimlemektedir. 2018 (%17.90) ve 2020 (%17.90) yıllarında yayımlanan çalışma sayısı, diğer yıllardan daha fazladır. Bunu %10.30 oranıyla 2015, 2017 ve 2019 yılları takip etmektedir. 2013, 2016 ve 2022 yıllarındaki çalışma sayısı %7.70 oranı ile 3; 2012, 2014 ve 2021 yıllarında ise %2.60 oranı ile yalnızca birdir.

Tablo 2.2: Çalışmaların Örneklem Özelliklerine Göre Dağılımı

Katılımcılar	N	%
Öğretim elemanı	30	76.90
Üniversite öğrencisi	9	23.10
Toplam	39	100

Tablo 2.2 çalışmaların örneklem özelliklerine göre yüzdelerini göstermektedir. Tabloya göre, çalışmaların örneklem gruplarının, ağırlıklı olarak (%76.90) öğretim elemanlarından (Prof. Dr.; Doç. Dr.; Dr. Öğr. Üyesi; Öğr. Gr.; Arş. Gör.; Uzman ve Okutman) oluştuğu görülmektedir. Üniversite öğrencilerinin katılımcı olarak yer aldığı çalışma sayısı ise dokuzdur (%23.10).

Tablo 2.3: Çalışmaların Yöntem Türlerine Göre Dağılımı

Yöntem	N	%
Niceliksel	32	82.10
Niteliksel	6	15.40
Karma	1	2.60
Toplam	39	100

Tablo 2.3 araştırmaya dahil edilen çalışmalarda kullanılan yöntem türlerini oransal olarak betimlemektedir. Bulgular, incelenen çalışmaların önemli bir kısmının (%82.10) niceliksel yöntemle gerçekleştirildiğine işaret etmektedir. Niteliksel ve niceliksel yöntemin birlikte kullanıldığı çalışma sayısı ise yalnızca birdir (%2.60).

Tablo 2.4: Çalışmaların Yürütüldüğü Yer Özelliklerine Göre Dağılımı

Bölgeler	N	%
Marmara Bölgesi	13	22.80
Ege Bölgesi	9	15.80
İç Anadolu Bölgesi	8	14
Akdeniz Bölgesi	5	8.80
Doğu Anadolu Bölgesi	4	7
Karadeniz Bölgesi	3	5.30
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	1	1.80
Türkiye Genel	8	14
Belirtilmemiş	6	10.50
Toplam	57	100

Tablo 2.4 araştırmada yer alan çalışmaların yapıldıkları yerlerin bölgesel dağılımlarını vermektedir. Çalışmaların en sıklıkla, Marmara Bölgesinde (%22.80) yürütüldüğü, bunu sırasıyla Ege Bölgesi (%15.80), İç Anadolu Bölgesi (%14), Akdeniz Bölgesi (%8.80), Doğu Anadolu Bölgesi (%7) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin (%1.80) izlediği görülmektedir. Türkiye genelinde yapılan çalışma sayısı sekizdir (%14). Altı çalışmada ise yer bilgisi verilmemiştir.

Tablo 2.5: Çalışmalarda Kullanılan Ölçme Araçlarının Dağılımı

Ölçme araçları	N	%
İş Yerinde Taciz Ölçeği, Leymann 1990	9	23.10
Anket, Makale Yazarları	8	20.50
Görüşme Formu, Makale Yazarları	5	12.80
Olumsuz Davranışlar Ölçeği-Revised, Einarsen ve ark. 2009	3	7.70
Akademisyenlere Yönelik Mobbing Ölçeği, Çögenli ve Asunakutlu 2014	3	7.70
Olumsuz Davranışlar Ölçeği, Einarsen ve Raknes (1997)	3	7.70

ECİRCUS-Education through Characters with emotional Intelligence and Role-playing Capabilities that Understand Social interaction	1	2.60
Hemşire Akademisyenler İçin Ölçek, Yıldırım ve Yıldırım 2010	1	2.60
Mobbing Ölçeği, Yaman 2009	1	2.60
İş Yerinde Psikolojik Taciz Ölçeği, Tınaz, Gök ve Karatuna 2010	1	2.60
Mobbing Aracı Olarak Ölçme Değerlendirme Ölçeği, Şad ve ark. 2019	1	2.60
Mobbing Ölçeği, Aiello ve ark. 2008	1	2.60
İş Yerinde Saldırganlık Ölçeği, Neuman ve Keashly 2004	1	2.60
Belirtilmemiş	1	2.60
Toplam	39	100

Tablo 2.5 çalışmalarda kullanılan ölçme araçlarına ilişkin frekansları vermektedir. Görülebildiği üzere en sık kullanılan (%23.10) ölçme aracı Leymann (1990) tarafından geliştirilen, İş Yerinde Taciz Ölçeğidir. Bunu, makale yazarları tarafından oluşturulan anket (%20.50) ve görüşme formları (%12.80) izlemektedir. Akademik mobbing, dördüncü sıklıkta (%7.70), Olumsuz Davranışlar Ölçeği-Revised, (Einarsen ve ark., 2009), Akademisyenlere Yönelik Mobbing Ölçeği (Çögenli ve Asunakutlu, 2014) ile Olumsuz Davranışlar Ölçeği (Einarsen ve Raknes, 1997) özgün formuyla değerlendirilmiştir. Diğer ölçme araçlarının dağılımları ise %2.60'tır.

3. SONUÇ

Akademik personelin gelişimi ve psikolojik sağlığını engelleyen düşmanca davranışlarında akademide önde gelen konulardan birisi mobbingdir. bu çalışmada TR Dizin araştırma portalına giren 372 mobbing araştırmasını incelenmiştir ve bu içeriğin sadece 39 unun akademik mobbing ile alakalı olduğu tespit edilmiştir. İçerik analizi sonuçlarına göre iş yerinde mobbing çalışmaları her geçen yıl artmış olsa da Türk akademik ortamında mobbing çalışmaları sınırlıdır ve ülkenin batısında yoğunlaşmıştır. Bu durumun sebeplerinden birisi Türkiye'de bulunan 208 kayıtlı üniversitenin sadece 26 sının Türkiye'nin doğu bölgelerinde olması ile alakalandırılabilir (YÖK Üniversiteler, 2023).

İncelenen 39 makaleden 32 si araştırma yöntemi olarak nicel yöntemler tercih etmişlerdir. Nicel araştırmalar çok sayıda katılımcının mevcut olduğu evrenlerde ekonomik avantaj sağladıkları için tercih edilirler (Tekin,

2016). Çalışmaların büyük çoğunluğu LIPT anketini tercih etmelerine rağmen araştırmacıların ikinci olarak en yaygın kullandıkları metot kendi anketlerini geliştirmektir. Sert ve Wigley (2015) değindiği üzere mobbingi rapor etmek çetrefilli bir süreçtir ve akademik yazınların buldukları kuruma göre anket ve rapor yöntemi seçmelerinin sebeplerinden birisi olabilir. Fakat bu durum akademik mobbing sürecinin Türkiye’de daha iyi şekilde anlaşılmasının önüne ket vurabilir.

Mobbing konusunda özellikle ilgi isteyen alanlardan birisinin akademide öğrencilere yönelik mobbing olduğu anlaşılmaktadır. Son on yıllık akademik mobbing çalışmalarının yaklaşık %24’ü üniversite öğrencilerinin mobbing algıları üzerinde çalışmıştır. Akademik mobbingin öğrencilerde tükenmişliğe (Yıldız, 2020) sebep olabileceği göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin tecrübe ettikleri mobbing konusunda çalışmaların geliştirilmesini önemi ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’de akademik mobbing üzerinde çalışılması gereken alanlardandır. Gelecekteki çalışmaların özellikle mobbing kavramının ölçülmesi ile ilgili standardizasyon araştırmalarına odaklanmaları gerekmektedir. Ayrıca Türkiye’nin doğu bölgelerinde mobbingin daha iyi anlaşılması için çalışmalar çoğaltılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abbott, K. (2006). A review of employment relations theories and their application. *Problems and Perspectives in Management*, 1, 187-199.
- Aiello, A., Dientinger, P., Nardella, C., Bonafede, M. (2008), A Tool for Assessing the Risk of Mobbing in Organizational Environments: The “Val.Mob.” Scale, *Prevention Today*, 4(3), 9- 24.
- Akyüz, H. E. ve Güney, İ. (2014, Eylül). Mobbing’in akademik personeller üzerinde etkisi. 3. Uluslararası Ahlat-Avrasya Bilim, Kültür ve Sanat Sempozyumu, Bitlis.
- Aydemir, İ., Vehbi, Ü. N. A. L., Öngören, B., Bıyık, T., Uluocak, N. N., Topçu, R. ve Özdemir, E. (2022). Çalışan Yükseköğretim Öğrencilerinin Karşılaştıkları Sorunlar. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 276-285.
- Bayram, N. ve Sayılı, M. (2013). Üniversite öğrencileri arasında siber zorbalık davranışı. *Journal of Istanbul University Law Faculty*, 71(1), 107-116.
- Celep, C. ve Konaklı, T. (2013). Mobbing experiences of instructors: causes, results, and solution suggestions. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(1), 193-199.
- Çivilidağ, A. ve Durmaz, Ş. (2022). Rol çatışması-rol belirsizliği ve iş yerinde psikolojik taciz, mesleki benlik saygısı ve işe yabancılaşma olgularının araştırma görevlileri üzerinde incelenmesi. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 12(1), 201-213.
- Çögenli, M. Z. ve Asunakutlu, T. (2014). Akademisyenlere Yönelik Mobbing Ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 92-105.
- Dağlıoğlu, C. ve Ünal, D. (2020). Mobing and sexism in the academia: The case of Çukurova university. *Akademik Hassasiyetler*, 7(14), 421-441.
- Duffy, M. ve Sperry, L. (2007). Workplace mobbing: Individual and family health consequences. *The Family Journal*, 15(4), 398-404.
- Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D. ve Cooper, C. (2011). The concept of bullying and harassment at work: the European tradition. Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D. and Cooper, C. (Ed.), *Bullying and Harassment in the Workplace: Developments in Theory Research, and Practice* içinde (s.3-39). FL: CRC Press.
- Einarsen, S., Hoel, H. ve Notelaers, G. (2009). Measuring exposure to bullying and harassment at work: Validity, factor structure and psychometric properties of the Negative Acts Questionnaire-Revised. *Work & Stress*, 23, 24-44.

- Einarsen, S., ve Raknes, B. I. (1997). Negative Acts Questionnaire (NAQ) [Database record]. APA PsycTests.
- Erdemir, B. (2019). Türkiye'de akademide mobbing ve çözüm önerileri: Lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Yükseköğretim Dergisi*, 9(2), 213-233.
- Fernando, W. D. A. (2018). Exploring character in the new capitalism: a study of mid-level academics' in a British research-intensive university. *Studies in Higher Education*, 43(6), 1045-1057.
- Fırat, M. ve Ayran, G. (2016). Üniversite öğrencileri arasında sanal zorbalık. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 15(4), 322-329
- Freud, S. (1930). *Civilization and its discontents*. London: Hogarth Press
- Güven, A., Kaplan, Ç. ve Acungil, Y. (2018). Türkiye'de özel ve kamu üniversitelerinde çalışan akademisyenlerin mobbing algısı. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 10(18), 43-58.
- Hamre, K. V., Einarsen, S. V., Hoprekstad, Ø. L., Pallesen, S., Bjorvatn, B., Waage, S., Moen, B. E. ve Harris, A. (2020) Accumulated long-term exposure to workplace bullying impairs psychological hardiness: A five-year longitudinal study among nurses. *International Journal of Environmental Research Public Health*. 17(7), 2587.
- Introduction, methods and results | Springer - International publisher. (2023, Eylül, 03). <https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/writing-a-journal-manuscript/introduction-methods-and-results/10285524>
- Kalay, F., Oğrak, A., Vedat, B. A. L. ve Nişancı, Z. N. (2014). Mobbing, örgütsel sessizlik ve örgütsel sinizm ilişkisi: Örnek bir uygulama. *Sakarya İktisat Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Leymann, H. (1990). Mobbing and psychological terror at workplaces. *Violence and victims*, 5(2), 119-126.
- Neuman, J.H. ve Keashly, L. (2004), Development of the Workplace Aggression Research Questionnaire (WAR-Q): Preliminary Data from the Workplace Stress and Aggression Project. *Theoretical Advancements in the Study of Anti-social Behavior at Work*, Society for Industrial and Organizational Psychology, Chicago, Amerika Birleşik Devletleri.
- Pheko, M. M. (2018). Autoethnography and cognitive adaptation: Two powerful buffers against the negative consequences of workplace bullying and academic mobbing. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 13(1), 1459134.
- Seçkin-Çelik, T. ve Minibaş-Poussard, J. (2017). Üniversitelerde psikolojik taciz: araştırma görevlisi ve yardımcı doçentlere yönelik bir araştırma. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 629, 103-119.
- Sert, Ö. ve Wigley, A. A. (2015). Üniversitelerde bezdiriği dillendirmek. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 13(51), 8-32.
- Şad, S. N., Özer, N., Yurtçu, M., ve Erdemir, N. (2019). Mobbing Aracı Olarak Ölçme ve Değerlendirme Ölçeği. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 220-236.
- TDK (2023, Eylül, 03). Türk Dil Kurumu. Erişim Tarihi: 02.09.2023 www.tdk.gov.tr
- Tekin, D. (2016). Psikolojik şiddet üzerine yazılan yüksek lisans tezlerine yönelik bir inceleme. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(1), 31-41.
- Tınaz, P., Gök, S. ve Karatuna, I. (2010). Türkiye'de işyerinde psikolojik taciz oranının ve türlerinin belirlenmesi: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Öneri Dergisi*, 9(34), 1-11.
- Yaman, E. (2009). The validity and reliability of the mobbing scale (MS). *Educational Sciences: Theory & Practice*, 9(2), 967-988.
- Yıldırım, D. ve Yıldırım, A. (2010), Sağlık alanında çalışan akademisyenlerin karşılaştıkları psikolojik şiddet davranışları ve bu davranışların etkileri. *Türkiye Klinikleri J. Med.Sci.*, 30(2), 559- 570.
- Yıldız, S. M. (2020). Mobbing davranışlarının öğrenci tükenmişliğine etkisi: Spor bilimleri fakültesi lisans öğrencileri üzerinde ampirik bir inceleme. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-14.
- YÖK üniversiteler. (2023, Ağustos 30). <https://www.yok.gov.tr/universiteler/universitemiz>
- Yücel, R. ve Yurdakul, G. (2022). Kadın akademisyenlerde mobbing algısının akademik yabancılaşma ile ilişkisi: Kamu kurumlarında bir araştırma. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 657-671.

DIŞ TİCARET BİLEŞENLERİNİN İSTİHDAMA ETKİSİ**Eda BOZKURT**Atatürk Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Öğretim Fakültesi, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0001-7158-8049**Ali ALTINER**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Rize, Türkiye, **ORCID:** 0000-0001-7362-8198**Yılmaz TOKTAŞ**Amasya Üniversitesi, Merzifon İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Amasya, Türkiye, **ORCID:** 0000-0002-6996-7987**ÖZET**

Dünya ekonomilerinin bütünleşmesinde en önemli faktörlerden biri hiç şüphesiz ticarettir. Küresel üretim ağlarının istikrarlı büyümesi, iletişim ve ulaşım maliyetlerindeki azalmalar ticaretin temposunu hızlandırmıştır. Ticaretteki değişiklikler yalnızca mal ve hizmet piyasasını değil emek piyasasını da etkilemiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ticaretin istihdam geliştirme potansiyelinin etkinleştirilmesi dikkat çekici bir konudur. Çünkü hem ticaret hem de istihdam aynı zamanda büyüme ile bağlantılı konulardır. Bu çalışmada 21 gelişmekte olan ülkede 1991-2021 yılları için ticaret bileşenlerinin istihdama etkisi incelenmiştir. Panel veri içeren analizde bağımlı değişken istihdam oranı olup bağımsız değişkenler ihracattaki ve ithalattaki yıllık büyüme oranlarıdır. Analizler yatay kesit bağımlılığı, heterojenlik, birim kök, eşbütünleşme ve uzun dönem katsayı tatminlerini içermektedir. Panelde yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik özelliği bulunduğundan serilerin durağanlık sınaması CADF (Cross-sectional Augmented Dickey Fuller) ve uzantısı olan CIPS (CrossSectionally Augmented IPS) testi ile yapılmıştır. Bulgular serilerin fark değerlerinde durağan olduğunu göstermiştir. Fark değerlerinde durağan olan seriler için olası eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016)'ya ait GUW eşbütünleşme testi sonuçları seriler arasında uzun dönemde ilişki olduğunu göstermiştir. Daha sonra uzun dönem katsayı tahmini yapılarak analiz tamamlanmıştır. CCE (Common Correlated Effect) tahmin sonuçları ile gelişmekte olan ülkelerde ithalattaki artışın istihdamı arttığı tespit edilmiştir. İhracatın ise yalnızca Tayland'da istihdama pozitif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür. Bu sonuç, gelişmekte olan ülkelerde üretimin artmasında ithal girdi kullanımının istihdama yansımaları olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Dış Ticaret, İhracat, İstihdam, İthalat.**THE EFFECT OF FOREIGN TRADE COMPONENTS ON EMPLOYMENT****ABSTRACT**

One of the most important factors in the integration of world economies is undoubtedly trade. The steady growth of global production networks and decreases in communication and transportation costs have

accelerated the pace of trade. Changes in trade have affected not only the market for goods and services but also the labor market. Activating the employment development potential of trade, especially in developing countries, is a remarkable issue. Because both trade and employment are also issues related to growth. In this study, the impact of trade components on employment was examined in 21 developing countries for the years 1991-2021. In the analysis containing panel data, the dependent variable is the employment rate and the independent variables are the annual growth rates in exports and imports. Analyzes include cross-sectional dependence, heterogeneity, unit root, cointegration and long-term coefficient satisfaction. Since the panel has cross-sectional dependence and heterogeneity, the stationarity test of the series was carried out with CADF (Cross-sectional Augmented Dickey Fuller) and its extension CIPS (CrossSectionally Augmented IPS) test. The findings showed that the series were stationary at difference values. Possible cointegration relationships were investigated for series that were stationary at difference values. The GUR cointegration test results of Gengenbach, Urbain and Westerlund (2016) showed that there is a long-term relationship between the series. Then, the analysis was completed by estimating the long-term coefficient. With CCE (Common Correlated Effect) estimation results, it has been determined that the increase in imports increases employment in developing countries. It has been observed that exports have a positive and significant effect on employment only in Thailand. This result can be considered as the reflection of the use of imported inputs on employment in increasing production in developing countries.

Keywords: Foreign Trade, Export, Employment, Import.

1. GİRİŞ

Çeşitli alanlarda işsizlik kavramını kullananlar, işsizliğin bir sorun olduğu ve istihdam fırsatlarının artırılmasının çoğu gelişmekte olan ülke için hedef olduğu konusunda hemfikirlerdir. İstihdam artışı için çareler aranmakta ve ticari faaliyetler bazen bir çıkış noktası olarak kabul edilmektedir. Fakat günümüzde ticaretin istihdam etkileri tartışmalı bir konu haline gelmiştir (McMillan ve Verduzco, 1994).

Klasik iktisatçılardan Adam Smith ve David Ricardo ile başlayan dış ticaret teorileri Hecksher-Ohlin Teorisi ile genişletilmiştir. Dış ticaret ile istihdam arasındaki teorik ilişki Hecksher-Ohlin Teorisinden başlanarak incelenmeye tabi tutulmuştur. Hecksher-Ohlin Teorisi dış ticaretteki uzmanlaşmanın, ülkede bol olan faktörün yoğun olarak kullanıldığı ürün üzerinden gerçekleşeceği fikri ile istihdama yön vermektedir. Bilindiği gibi teoriye göre bir ülkede hangi üretim faktörü daha yoğunsa, o faktörün daha yoğun kullanıldığı ürünlerde uzmanlaşma ve karşılaştırmalı üstünlük elde edilmektedir. Öte yandan yoğun olan üretim faktörünün fiyatının da yükseldiği varsayılmaktadır. Gelişmekte olan bir ülkede emek yoğun ticaret o sektörlerde üretimi arttırırken emek talebini ve istihdamı da arttırmaktadır. Sermayenin yoğun olduğu ülkeler ise sermaye yoğun mallarda üretimi arttırmakta, emek yoğun mallarda üretim azalmakta ve böylece istihdamda azalmaktadır (Gül ve

Kamacı, 2012). Sonuç olarak bir ekonomide ithal ikame üretim azalıp ihracat arttığında istihdamın önce azalacağı sonra artacağı düşünülmektedir (Altay ve Yılmaz, 2016). Her ne kadar Hecksher-Ohlin Teorisi ile dış ticaretin istihdamı artırıcı etkisi kabul ediliyor olsa da burada teorinin faktör donatımları birbirine benzer olmayan ülkeler arasındaki ticareti açıkladığı unutulmamalıdır (Ayaş ve Çeştepe, 2010). Günümüz küresel ticaret sisteminde emeğin yanında rekabet avantajı sağlamada en önemli güç teknolojidir. Teknoloji ve üretimde makineleşme, emek kullanımının azalmasına ve sabit sermayenin toplam sermayeye oranının yükselmesine yol açmaktadır. Emekteki azalış üretilen her ürün için artı değer düşmesi anlamına gelirken karlılık ve dış ticaret avantajının kaybı anlamına da gelmektedir (Ersungur, Özdemir ve Tığtepe, 2021).

Ülke özelliklerinin dış ticaretin istihdam etkisini açıklamada önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir. Buradan hareketle iktisatçılar dış ticaretin istihdam etkisini ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve süreç etkisi ile açıklamaktadırlar. Ölçek etkisi; dış ticaretin ihracat kanalıyla sağlanan üretim artışı sonucunda ekonomide yeni istihdam alanları açıp, emek talebini de artacağına dayanmaktadır. Kompozisyon etkisi ise dış ticarete konu olan sektörlerin üretim hacmi içinden aldığı payın artmasıyla ihracata yönelik üretim yapan firmaların üretim artışlarının bu sektörlerde iş bulma fırsatlarını artacağını öngörmektedir. Son olarak süreç etkisi ise dış ticaret ile imalat sektörlerinde emeğin payının değişmesiyle istihdam kapasitesinin etkileneceğini öne sürmektedir (Ayhan, 2018). Bu üç etki incelendiğinde süreç ve kompozisyon etkisinin dış ticaretin istihdamı açıklamasının ülkeden ülkeye değişiklik göstereceğini ortaya koymaktadır.

Dış ticaretin istihdam oluşumundaki etkisinin farklılığı bu çalışmanın ana motivasyonunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada günümüz gelişmekte olan ülkelerinde dış ticaretin istihdama yansımaları dış ticaret bileşenleri dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırma teorik bilgilerin verildiği giriş kısmı ile başlamış literatür ile devam ettirilmiştir. Daha sonra veri seti ve yöntem tanıtılmış ardından ampirik sonuçlar raporlanmıştır. Araştırma sonuç başlığı ile tamamlanmıştır.

2. LİTERATÜR

Dış ticaretin istihdama etki edip etmediğini konu edinmiş çalışmalar genel olarak ekonometrik metotlara dayalı yürütülmüştür. Panel ya da zaman serisi analizlerinden sıklıkla faydalanılmıştır. Ayrıca girdi-çıkı analizleri, simülasyon teknikleri gibi farklı yöntemlere de başvurulmuştur. Bazı çalışmalar ise deskriptif olarak tasarlanmıştır. Literatür araştırmasından çalışmalarda ihracat ve ithalat bileşenlerinin ikisinin birlikte ya da ayrı ayrı modellere dahil edildiği görülmektedir. Yine bu çalışmalarda ülke/ülkeler, bölgeler, iller ya da firmalar farklı dönemler için ele alınmıştır. Sonuçlar dış ticaretin istihdama etkisinin tek tip nitelikte olmayıp farklılaştığını göstermektedir. Literatürden bazı örnekler aşağıda sıralanmıştır:

Edwards (2004), anket metodu ile Güney Afrika'da dış ticaret ve istihdama etkisini araştırmıştır. Artan ithalat büyük firmalardaki istihdamı olumsuz etkilerken, küçük firmalarda böyle bir etki söz konusu değildir. Ayrıca ihracat büyümesinde iyileşmeler istihdamda düşüşler meydana getirmiştir.

Ruiz-Nápoles (2004), girdi-çıktı analizi ile Meksika'da 1978-2000 yılları arasındaki çeşitli dönemlerde artan ihracatın üretim ve istihdam üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, artan imalat sanayi ihracatının üretim üzerindeki olumlu etkisinin sınırlı olduğu ve imalat ithalatı ile dengelendiğini, ihracatın doğrudan ve dolaylı istihdama olumlu etkisinin yerli üretim kadar önemli olmadığını göstermiştir.

Ayaş ve Çeştepe (2010), faktör yoğunluğu ve girdi-çıktı modelleri ile Türkiye'de dış ticaret değişmelerinin istihdam etkisini 1998-2022 yılları için imalat sanayi üzerinden ele almışlardır. Bulgular, dış ticarete değişmelerin istihdam etkisinin sektörlere göre farklılaştığı net etkinin pozitif olduğunu ortaya koymuştur.

Akcoraoglu ve Acikgoz (2011), gecikmesi dağıtılmış otoregresif (ARDL) sınır testi ve Granger nedensellik yaklaşımı ile 1990Q1-2010Q2 döneminde Türkiye'nin ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlarının istihdam üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bulgular uzun dönemde ihracat ile istihdam arasında pozitif ve anlamlı bir ampirik ilişkiye işaret etmiştir. Granger nedensellik testi ihracattan istihdama doğru hem kısa hem de uzun dönemde nedensellik olduğunu göstermiştir.

Gül ve Kamacı (2012), Pedroni eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile gelişmiş ülkeler için 1980-2010 ve gelişmekte olan ülkeler için 1993-2010 dönemlerinde dış ticaret ve istihdam ilişkisini ele almışlardır. Her iki ülke grubunda işsizlikten ithalat ve ihracata doğru ilişki mevcut değilken, ihracat ve ithalattan işsizliğe doğru nedensellik mevcuttur.

Newfarmer ve Sztajerowska (2012), ticaretin ekonomik büyüme, üretkenlik ve gelir dağılımının yanı sıra çalışma, iş yaratma ve ücretleri nasıl etkilediğine ilişkin teorik bir çalışma yapmışlardır. Araştırma ticaretin daha iyi işler oluşturma, hem zengin hem de fakir ülkelerde ücretleri artırma ve çalışma koşullarını iyileştirmede önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymuştur.

Dizaji ve Badri (2014), autoregressive distributed lag (ARDL) sınır testi ile İran'da 1976-2005 yılları arasında dış ticaret ve istihdam ilişkisini ele almıştır. Bulgulara göre ihracat ve ücretlerin istihdam üzerinde uzun dönemli pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

Altay ve Yılmaz (2016), Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme ve Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS) testi ile 2005M01-2015M09 dönemi için Türkiye'de ihracat ve istihdam arasındaki ilişkiyi incelenmişlerdir. Sonuçlara göre ihracat ile istihdam arasında uzun dönemde pozitif ilişki mevcuttur.

Akpınar (2017), teorik olarak e-dış ticaretin ile istihdama etkisi hakkında değerlendirmeler yapmıştır. Dış ticaretin e-ticarete entegre edilmesiyle yeni işler, görevler ve alanlarla istihdam artışının sağlanabileceğini tespit etmiştir.

Altuntepe (2018), vector autoregression (VAR) yöntemi ile Karabük için 2006:1-2017:12 döneminde dış ticaretin istihdama etkisini incelenmiştir. Bulgular ihracat ve istihdam arasında kısa dönemli ilişki olduğunu uzun dönemde ihracatın istihdam üzerinde etkili olmadığını göstermiştir. İthalatın ise istihdamı kısa dönemde pozitif etkilerken, uzun dönemde etkisiz olduğunu ortaya koymuştur.

Ayhan (2018) tarafından, ARDL sınır testi ile Türkiye’de 2005-2014 dönemi aylık verileriyle dış ticaret ve istihdam arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuçlara göre, ihracat ve istihdam düzeyi arasında pozitif, ithalat ve istihdam arasında negatif ilişki olduğu görülmüştür.

Savacı ve Seymen (2020), 2014 yılı için girdi çıktı tablosu kullanarak Türkiye’de uluslararası ticaretin istihdam üzerindeki olası etkisini incelemişlerdir. İhracatın 3 milyonluk istihdam talebi oluşturduğu ve tekstil sektörünün uluslararası ticarete en yüksek istihdam talebine yol açtığını tespit etmişlerdir.

Ersungur, Özdemir ve Tığtepe (2021), Common Correlated Mean Group Effects (CCMGE), Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) nedensellik testi ile 20 OECD ülkesinde 1980-2018 periyodunda dış ticaret ve istihdam ilişkisini tespit etmişlerdir. Sonuçlar uzun dönemde ihracat ile istihdam arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ithalat ve istihdam arasında anlamlı ve pozitif ilişki olduğunu göstermiştir.

Gueye ve Acet (2021) tarafından, Johansen eşbütünleşme, vektör hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testi ile Senegal için 1991-2018 döneminde ticaretin istihdam etkisi ele alınmıştır. Bulgular, Senegal’de dış ticaret artışının istihdamı olumlu etkilediğini göstermiştir.

Jha, Lee, Liang ve Mitra (2021), En Küçük Kareler (OLS) ve İki Aşamalı En Küçük Kareler (2SLS) yöntemleri ile 2006-2016 dönemi için Kore’de firma düzeyinde dış ticaretin istihdam üzerindeki etkisini incelemişlerdir. İhracatın her zaman daha yüksek istihdama yol açtığını tespit etmişlerdir.

3. VERİ SETİ ve EKONOMETRİK YÖNTEM

1991-2021 döneminin 21 gelişmekte olan ülke (Arjantin, Belize, Botswana, Brezilya, Bulgaristan, Dominik Cumhuriyeti, Ekvator, Endonezya, Gabon, Guatemala, Güney Afrika, Kolombiya, Kosta Rika, Küba, Malezya, Mauritius, Meksika, Paraguay, Peru, Tayland ve Türkiye) için ele alındığı bu çalışmada dış ticaret bileşenlerinin istihdam üzerindeki etkisi incelenmiştir. Paneli oluşturan ülkeler Türkiye’nin de içinde bulunduğu ve Dünya Bankası tarafından yayınlanan gelir sınıflamasındaki üst-orta gelirli ülkeleri kapsamaktadır. Bu açıdan bakıldığında seçilen ülkelerin görece olarak benzer ekonomik yapıda olduğu söylenebilir. Ekonometrik analiz beş adımda yürütülen panel veri tekniklerine dayalı olarak yapılmıştır. İlk testte yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı sınımlanmıştır. İkinci aşamada eğim katsayılarının heterojen-homojen özelliği araştırılmıştır. Önsel testlerin üçüncüsü olan birim kök testleri yatay kesit bağımlılığı/bağımsızlığı sonucuna dayalı olarak yapılmıştır. Dördüncü aşamada serilerin fark alma işleminden sonra durağanlık özelliği göstermesine bağlı olarak GUE eşbütünleşme testi ile uzun dönemli ilişkiler incelenmiştir. Son aşamada ise katsayı tahmini için CCE metoduna başvurulmuştur. Tüm analizler boyunca istihdam değişkeni EMP kısaltması ile gösterilmiştir. Analizlerde kullanılan tahmin modeli aşağıdaki gibidir:

$$EMP = f(EXP, IMP) \quad (1)$$

$$EMP = \beta_0 + \beta_1 EXP_{it} + \beta_2 IMP_{it} + e_t \quad (2)$$

EMP; 15 yaş üzerindeki istihdamın nüfusa oranı olarak kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler ise ihracat (EXP) ve ithalat (IMP) serilerinden oluşturulmuştur. Sırasıyla EXP; mal ve hizmet ihracatında yıllık büyüme ve IMP; mal ve hizmet ithalatındaki yıllık büyümeyi göstermektedir. Veriler Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından elde edilmiştir. β değerleri katsayıyı gösterirken i ve t alt indisleri ülke ve yılları, e ise hata terimini ifade etmektedir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. yardımıyla ekonometrik testlerin başlangıcını oluşturan yatay kesit bağımlılığı test sonuçları görülmektedir.

Tablo 4.1. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları

Değişkenler	EMP	EXP	IMP	Model
cd Lm1 (Breusch,Pagan 1980)	255.917 ^b (0.017)	376.751 ^a (0.000)	408.295 ^a (0.000)	147.935 ^a (0.000)
cd LM2 (Pesaran 2004 CDlm)	2.241 ^b (0.013)	8.137 ^a (0.000)	9.676 ^a (0.000)	45.767 ^a (0.000)
cd LM (Pesaran 2004 CD)	2.326 ^b (0.010)	2.694 ^a (0.004)	2.972 ^a (0.001)	7.746 ^a (0.000)
Bias-adjusted CD test	5.919 ^a (0.000)	1.867 ^a (0.000)	1.692 ^b (0.045)	28.774 ^a (0.000)

Not: %1, %5 ve %10 değerlerinde anlamlılığı ^{a, b} ve ^c göstermektedir.

Bilindiği gibi yatay kesit bağımlılığı test sonuçları N ve T 'nin büyüklüğüne göre seçilmektedir. Yatay kesit bağımlılığı ile ilgili sonuç veren testlerin tamamı çalışmada raporlanmıştır. Burada tüm testler için hem değişkenler bazında hem de modelde yatay kesit bağımlılığı kabul edilmiştir.

Test sonuçlarına göre EMP değişkeni için cd LM1, cd LM2 ve cdLM testlerine göre %5 ve Bias-adjusted CD testine göre ise %1 önem düzeyinde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. EXP değişkeninde bütün testler için %1 anlamlılıkta yatay kesit bağımlılık varken IMP değişkeninde Bias-adjusted CD testinde %5 olmak üzere diğer tüm testlerde %1 önem düzeyinde yatay kesit bağımlılık mevcuttur. Son olarak modelin tamamı için %1 önem düzeyinde yatay kesit bağımlılığı olduğu görülmüştür.

İkinci aşamada yapılan Delta testi sonuçları Tablo 4.2.'de verilmiştir. Sırasıyla $\hat{\Delta}$ ve $\hat{\Delta}_{adj}$ olasılık değerleri, 0.040 ve 0.032 olmak üzere %5 anlamlılık düzeyinde eğim katsayılarının heterojen özellik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Tablo 4.2. Delta testi sonuçları

Test	Test İstatistiği	Olasılık
$\hat{\Delta}$	1.754	0.040 ^b
$\hat{\Delta}_{adj}$	1.845	0.032 ^b

Not: %1, %5 ve %10 değerlerinde anlamlılığı ^{a, b} ve ^c göstermektedir.

Bir sonraki adımda yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testleri uygulanmıştır. CADF birim kök testi yatay kesitlerin her biri için farklı sonuç verirken aynı zamanda ortalama değer hesaplaması sağlayan CIPS istatistiklerini de vermektedir. Sonuçlar Tablo 4.3'te görüldüğü gibi raporlanmıştır.

Tablo 4.3. CIPS testi sonuçları

Değişkenler	Düzy	Fark
EMP	-2.390	-3.397 ^a
EXP	-2.593	-4.122 ^a
IMP	-2.544	-3.324 ^a

Not: %1, %5 ve %10 değerlerinde anlamlılığı ^{a, b} ve ^c göstermektedir. -2.88, -2.72 ve -2.63 kritik değerler olup Pesaran (2007)'den alınmıştır.

Serilerin durağanlığı hakkında bilgi veren CIPS testi sonuçları değişkenlerin düzey değerlerinin durağan olmadığını göstermiştir. Birim köklü olduğu kabul edilen seriler fark alma işlemi ile durağan hale getirilmiştir. Tüm değişkenler %1 önem düzeyinde istatistiki bakımdan anlamlıdır. Böylece modelde kullanılan tüm değişkenler I(I) değerlerinde durağan hale gelmiştir.

I(I) özellik gösteren seriler için olası eşbütünlüşme ilişkisi GUR testi ile test edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. GUR eşbütünlüşme testi sonuçları

Panel EC-Test	Test İstatistiği	Olasılık	P-val
y(t-1)	-1.027	-4.993	<=0.01

GUR eşbütünlüşme testinde seriler arasında uzun dönemde ilişki olduğu başka bir ifade ile serilerin eşbütünlüşük olup olmadığının tespiti için olasılık değerlerine bakılmaktadır. P<0.01 olduğu durumlarda serilerin eşbütünlüşük olduğuna karar verilmektedir. Eşbütünlüşme olduğu gözlenen serilere ait uzun dönem katsayıları için sonuçlar Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. CCE testi sonuçları

Ülke	EXP		IMP	
	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık
Arjantin	-0.941	0.238	0.101	0.159
Belize	-0.482	0.405	0.442 ^a	0.009
Botsvana	-1.397	0.288	0.197	0.305
Brezilya	0.129	0.830	0.103	0.282
Bulgaristan	0.532	0.343	0.664 ^a	0.000
Dominik Cumhuriyeti	-0.155	0.688	0.248 ^a	0.003
Ekvator	-0.532	0.842	0.529 ^a	0.000
Endonezya	-0.432	0.563	0.497 ^a	0.000
Gabon	0.014	0.984	0.728 ^a	0.000
Guatemala	0.046	0.926	0.009	0.268
Güney Afrika	-0.806	0.301	0.065	0.413
Kolombiya	0.243	0.642	0.252 ^a	0.007
Kosta Rika	0.083	0.885	0.677 ^a	0.000
Küba	-0.344	0.354	0.659 ^a	0.000
Malezya	-1.328	0.234	0.830 ^a	0.000

Mauritius	-1.100	0.306	0.340 ^a	0.003
Meksika	0.362	0.470	0.676 ^a	0.000
Paraguay	-0.197	0.208	0.321 ^a	0.000
Peru	0.249	0.919	0.550 ^a	0.000
Tayland	1.014 ^b	0.011	0.451 ^a	0.000
Türkiye	0.735	0.111	0.160	0.121
Model	-0.193	0.171	0.409 ^a	0.000

Not: %1, %5 ve %10 değerlerinde anlamlılığı ^{a, b} ve ^c göstermektedir.

Çalışmada panelin heterojen özellik göstermiş olması sebebiyle yatay kesit birimlere ait sonuç veren CCMGE tahmincisi tahmin edilmiştir. Modelin geneli için Common Correlated Effects Pooled-CCEP tahmincisi de sunulmuştur. CCMGE testi sonuçları EXP değişkenin Tayland dışında anlamlı olmadığını göstermiştir. Tayland'da ihracattaki %1'lik bir artış istihdamı pozitif etkilemekte ve %0.011 artırmaktadır. İthalatta ise 21 ülkeden 15'i için istatistiki bakımdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. İthalatın tüm ülkeler için işareti pozitifdir. Yani ithalat artışları istihdamı artırmaktadır. Belize, Bulgaristan, Dominik Cumhuriyeti, Ekvator, Endonezya, Gabon, Kolombiya, Kosta Rika, Küba, Malezya, Mauritius, Meksika, Paraguay, Peru ve Tayland'da %1 önem düzeyinde ithalatın istihdam üzerinde pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Arjantin, Botsvana, Brezilya, Guatemala, Güney Afrika ve Türkiye'de anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Modelin geneli için tahmin edilen CCEP sonuçları benzer bir özellik göstermekte olup ihracat artışları ile istihdam arasında istatistiki bakımdan anlamlı sonuç tespit edilememiştir. İthalattaki %1'lik artış ise istihdamı %0.409 oranında artırmaktadır. Bu durum gelişmekte olan ülkelerde üretimin artmasında ithal girdi kullanımının oldukça yaygın olduğu gerçeğini yansıtmaktadır.

3. SONUÇ

Genel bir anlayış olarak dış ticaret önündeki engellerin azaltılmasının, büyümeyi hızlandıracağı, üretkenliği artıracığı, uzmanlaşmaya fırsat tanıyacağı, yeni iş yaratma ve yoksulluğun azaltılmasında ilerlemeye yol açacağı kabul edilmektedir. Ticaretin birden fazla makroekonomik büyüklük üzerindeki etkisi inceleyebilir. Bu çalışmada dış ticaretin istihdama etkisi ele alınmıştır. Düzenli verilerin temin edilebilme kısıtı altında 21 gelişmekte olan ülkede 1991-2021 yılları için panel veriye dayalı analizler yapılmıştır. Bulgular dış ticareti temsilen kullanılan ithalat ve ihracatın istihdam değişkeni ile eşbütünleşik olduğunu göstermiştir. İthalat ve ihracatın istihdam üzerindeki etkisinin yönü ve büyüklüğü ise katsayı tahmini ile belirlenmiştir. Bulgular, 21 ülkeden yalnızca Tayland için ihracat artışlarının istihdamı olumlu etkilediğini göstermiştir. İthalat artışları ise 15 ülkede istihdamı artırmaktadır. Sonuçlar, Altuntepe (2018), Ersungur, Özdemir ve Tığtepe (2021)'ye ait çalışmalardaki bulgularla örtüşmektedir. Burada ilgi çekici sonuç ihracat ya da ithalatın istihdam üzerindeki etkisinin çeşitli nedenlerden dolayı farklılaşma eğilimi gösteriyor olmasıdır. Hem ithalat hem de ihracat istihdamı artırabilir. Ama bu artışın hangi koşullarda gerçekleştiğine dikkat kesilmek gereklidir. Ülkelerin büyüme stratejilerinin ithal girdi kullanımı ya ihracata dayalı olması etkiyi değiştirmektedir. İthal mal

girişlerinin yerli üretimde rekabet etkisi üretim ve istihdamı artırabilir. Dış ticaret istihdamı artıran bir faktör olabilir. Fakat diğer sosyoekonomik politikalarla desteklenmeye ihtiyaç duymaktadır. Örneğin, mülkiyet hakları ile ilgili gelişmiş bir süreç yönetimi gerekebilir. Ayrıca küreselleşen dünyada ülkelerin bilgi ve teknolojik değişimleri takip etmeleri ve üretim süreçlerine adapte etmeleri önemlidir. Ek olarak dış ticaretin olumlu istihdam etkisine katkı için emeğin eğitim sistemlerindeki iyileştirmelerle desteklenmesi önemlidir.

KAYNAKÇA

- Akcoraoglu, A., & Acikgoz, S. (2011). Employment, international trade and foreign direct investment: Time series evidence from Turkey. *International Research Journal of Finance and Economics*, 76(11), 89-101.
- Akpınar, E. N. (2017). Elektronik dış ticaret ve istihdam ilişkisi. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 3(2), 208-217.
- Altay, H., & Yılmaz, A. (2016). Türkiye’de ihracat artışlarının istihdam üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (616), 75-86.
- Altuntepe, N. (2018). Dış ticaretin istihdam üzerine etkilerinin analizi: Karabük İli Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(3), 895-911.
- Ayaş, N., & Çeştepe, H. (2010). Dış ticaretin istihdam üzerindeki etkileri: Türk imalat sanayi örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 259-281.
- Ayhan, F. (2018). Türkiye ekonomisinde ihracat, ithalat ve istihdam düzeyi ilişkisinin uygulamalı analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 115-135.
- Dizaji, M., & Badri, A. K. (2014). The effect of exports on employment in Iran’s economy. *Merit Research Journal of Art, Social Science and Humanities*, 2(6), 081-088.
- Edwards, L. (2004). A firm level analysis of trade, technology and employment in South Africa. *Journal of International Development*, 16(1), 45-61.
- Ersungur Ş. M., Özdemir, D. & Tığtepe E. (2021), Dış ticaretin istihdama etkisi: OECD ülkeleri üzerine panel veri analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1335-1358.
- Gengenbach, C., Urbain, J. P., & Westerlund, J. (2016). Error correction testing in panels with common stochastic trends. *Journal of Applied Econometrics*, 31(6), 982-1004.
- Gueye, F., & Acet, H. (2022). Senegal’de dış ticaret ve istihdam ilişkisi. *The Journal of Social Sciences*, 55(55), 610-620.
- Gül, E., & Kamacı, A. (2012). Dış ticaretin istihdam üzerindeki etkileri: Bir panel veri analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(4), 23-32.
- Jha, P., Lee, J. Y., Liang, Y., & Mitra, D. (2021). International trade and employment: Theory and evidence from Korean firms. *The World Economy*, 44(11), 3351-3388.
- McMillan, M., & Verduzco, Í. (2011). New evidence on trade and employment: An overview. *Trade and Employment*. (Ed.) Marion Jansen, Ralf Peters ve José Manuel Salazar-Xirinachs, Trade and Employment From Myths to Facts içinde (23-60), International Labour Organization, Geneva.
- Newfarmer, R., & Sztajerowska, M. (2012). Trade and employment in a fast-changing world. (Ed.) Douglas Lippoldt, Policy priorities for international trade and jobs içinde (7-74), OECD.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, (Working Paper No:0435), University of Cambridge.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M.H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias- adjusted LM test of error cross-section independence. *Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Ruiz-Nápoles, P. (2004). Exports, growth, and employment in Mexico, 1978-2000. *Journal of Post Keynesian Economics*, 27(1), 105-124.

Savaci, S., & Seymen, D. (2020). The effect of international trade on employment in Turkey. *Sosyoekonomi*, 28(44), 91-106.

World Bank, World Development Indicators. (2023). <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Date Accessed: 25.10.2023.

ATIK YUMURTA KABUĞU KAYNAKLI HİDROKSİAPATİT SENTEZİ VE TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Zeynep Görkem DOĞAROĞLU

Mersin University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Mersin

ORCID: 0000-0002-6566-5244

Yağmur UYSAL

Mersin University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Mersin

ORCID: 0000-0002-7217-8217

ÖZET

Dünya genelinde en yaygın biyoatıklardan bir tanesi olan yumurta kabuklarının üretiminin yılda yaklaşık 250.000 ton olduğu tahmin edilmektedir. Böylesi yüksek bir üretime sahip olan bu biyolojik atıkların yararlı biyomalzemelere dönüştürülmesi amacıyla yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Özellikle insan kemiği ve dişlerinin ana bileşeni olan hidroksiapatit (HAp), doğal kaynaklardan elde edilebilmesiyle dikkat çekmektedir. Bu çalışmada hidroksiapatitin (HAp) iki farklı buğday tohumunun (ekmeklik- *Triticum aestivum*-İkizce 96 ve makarnalık- *Triticum aestivum*-Ankara 98) çimlenmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Üretilen hidroksiapatit karakterizasyonu için SEM ve XRD analizleri gerçekleştirilmiştir. Çimlenme testlerinde HAp uygulaması beş farklı derişimde (40-80-160-320-640 mg/L) gerçekleştirilmiş olup kontrol gruplarında deiyonize su kullanılmıştır. Sonuçlar, HAp uygulanan ekmeklik buğday tohumlarının çimlenmesini etkilemediğini, ancak makarnalık buğday tohumlarının çimlenmesini özellikle düşük derişimlerde arttırdığını göstermiştir. Ekmeklik buğdayın kök uzamaları düşük derişimlerde HAp uygulamasından etkilenmezken yüksek derişimlerde azalmalar gözlenmiştir. Bunun yanı sıra, makarnalık buğdayın kök ve sürgün uzaması ve fide canlılık indeksi, düşük HAp konsantrasyonlarında artarken, yüksek konsantrasyonlarda kontrole göre azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyoatık, Biyomalzeme, Buğday, Doğal kaynak, Kalsiyum fosfat, Yumurta kabuğu.

EGGSHELL-DERIVED HYDROXYAPATITE SYNTHESIS AND EFFECTS ON SEED GERMINATION

ABSTRACT

The production of eggshells, one of the most common biowastes worldwide, is estimated to be about 250,000 tons per year. There are many studies carried out to transform these biological wastes, which have such a high production, into useful biomaterials. In particular, hydroxyapatite (HAp), which is the main component of human bones and teeth, draws attention with its ability to be obtained from natural sources. In this study, the effects of hydroxyapatite (HAp) on the germination of two different wheat seeds (bread wheat-*Triticum aestivum*-İkizce 96 and durum wheat-*Triticum aestivum*-Ankara 98) were investigated. SEM and XRD analyses were performed for the characterization of the produced hydroxyapatite. In germination tests, HAp application was carried out in five different concentrations (40-80-160-320-640 mg/L) and deionized water was used in the

control groups. The results showed that HAp did not affect the germination of bread wheat seeds, but increased the germination of durum wheat seeds, especially at low concentrations. While the root elongation of bread wheat was not affected by HAp application at low concentrations, decreases were observed at high concentrations. Besides that, the root and shoot elongation and seedling vigor index of durum wheat increased at low concentrations of HAp, while it decreased with high concentrations, compared to control.

Keywords: Biowaste, Biomaterials, Calcium phosphate, Eggshell, Natural sources, Wheat.

1. GİRİŞ

Kalsiyum apatitin doğada bulunan mineral formu olan hidroksiapatit, hem doğal yollarla hem de sentetik olarak üretilmektedir. Hidroksiapatit (HAp), kimyasal formülü $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ olan ve vücutta yüksek biyoaktif, biyouyumlu ve toksik olmayan doğal bir malzemedir (Evis, 2011). Hidroksiapatit, insan kemiği ve dişinin ana inorganik mineral bileşenidir ve hegzagonal kristal yapıya sahiptir (Evcin ve Özdem, 2019). Nano ve mikron boyutundaki hidroksiapatit günlük, endüstriyel ve bilimsel uygulamalar ve kullanımlar için güçlü bir bileşiktir.

Hidroksiapatit, biyoatık olarak değerlendirilen tavuk yumurtası kabuklarından uygun maliyetli olarak sentezlenebilmektedir. Sentezlenen malzemeler hidrofilik özelliklere sahip olduğundan iyi bir biyouyumluluk göstermektedir (Gowri Priya ve Kala, 2022). Besin değeri ve protein açısından zengin bir besin maddesi olan yumurtanın tüketimi tüm dünyada oldukça yüksektir. Yumurta doğrudan gıda olarak tüketilmekte ve birçok gıda maddesinin üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır. Tüketimi bu kadar çok olan bu gıda maddesinin kabuğunun kullanımı oldukça sınırlı olup, büyük miktarlarda olduğu alanlarda dahi genellikle diğer atıklarla birlikte değerlendirilmeden çöp depolama sahalarına gönderilmektedir.

Yumurta kabuğu atıklarından değerli hidroksiapatitin geri kazanılması çevreyi ve ekosferi iyileştirecektir. Yumurta kabukları bu nedenle biyomateryaller için yararlı hammaddeler olarak kullanılabilir (Puad, Alipal, Abdullah, vd., 2021; Gowri Priya ve Kala, 2022). Yumurta kabuğu oldukça yüksek miktarda kalsiyum karbonat içermesinin yanı sıra (%53-78), ayrıca magnezyum karbonat (%1), kalsiyum fosfat (%1), organik madde (%4) ve Na, K, Mn, Fe, Cu ve Sr gibi eser metaller içerir (Stadelman, 2000; Daengprok et al., 2002; Cahyaningrum et al., 2018).

Bu çalışmada, atık bir malzeme olan yumurta kabuğundan elde edilen hidroksiapatitin morfolojik ve kimyasal karakterizasyonu gerçekleştirilmiş olup iki farklı buğday (ekmeklik-*Triticum aestivum*-İkizce 96 ve makarnalık-*Triticum durum*-Ankara 98) tohumunun erken dönem bitki gelişimi üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Üretilen HAp partiküllerinin tohum çimlenmesi, kök ve gövde uzunlukları ile tohum canlılık indeksi üzerine olan etkileri 0-40-80-160-320-640 mg/L derişimlerinde test edilmiştir.

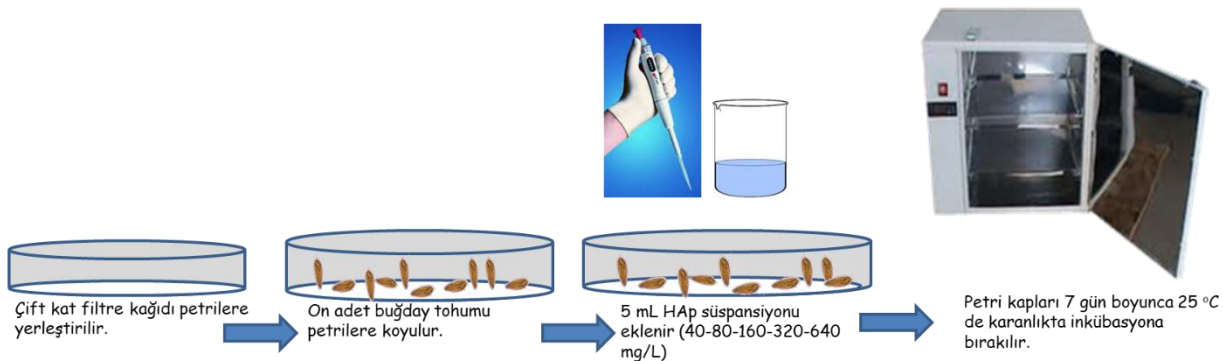
2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Atık yumurta kabuğundan hidroksiapatit sentezinde kullanılan yumurta kabukları Mersin Üniversitesi ana yemekhanesinden toplanmıştır. Organik maddeleri uzaklaştırmak için üç kez musluk suyuyla, ardından da dezenfeksiyon için hekzanla yıkanmıştır. Kabukların içindeki doğal zar tabakası elle soyularak çıkarılmıştır. Kabuklar 80°C sıcaklıktaki fırında gece boyunca kurutuldu ve toz haline getirilmiştir. Partiküllerin üzerine damla damla 0,05 M HNO₃ ilave edilmiş ve 15 dk boyunca manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Çözeltiyeye damla damla di amonyum fosfat (0,16 M (NH₄)₂HPO₄) çözeltisi ilave edilmiş ve 60°C'ye ısıtılarak reaksiyonun tamamlanması için karıştırılmaya devam edilmiştir. Elde edilen Ca(NO₃)₂ çözeltisine damla damla 5 M (NH₄)₂HPO₄ çözeltisi ilave edilerek karışımın pH'ı 10'a yükseltilmiş ve 60 °C'de 3 saat boyunca karıştırılmıştır. Karışım 24 saat süreyle oda sıcaklığında bekletilmiş, oluşan beyaz çökelti saf su ile nötr pH'a ulaşana kadar yıkanmış ve santrifüj yardımıyla sıvı fazdan ayrılmıştır. Çökelti etüvde 80°C'de kurutularak daha sonra kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir (Wang vd., 2018; Apalangya, vd. 2018).

Üretilen hidroksiapatit partiküllerinin yüzey morfolojik karakterizasyonu taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve kristalografik yapısının belirlenebilmesi için ise X-Işını kırınım analizi (XRD) yapılmıştır.

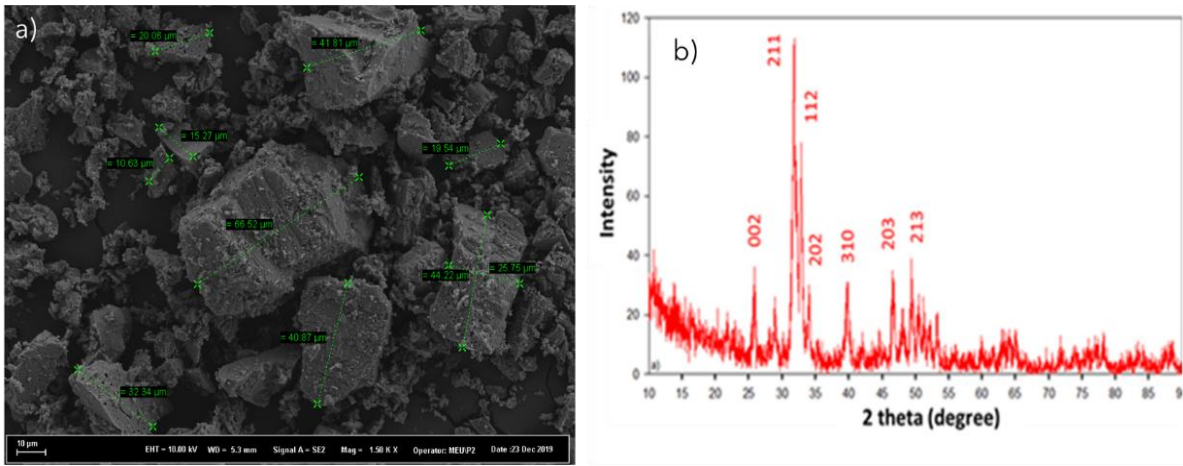
Çimlenme testlerinde kullanılan buğday çeşitleri Mersin bölgesinde yerel tohumculardan temin edilmiştir. Denemede kullanılan buğday çeşitleri ekmeklik-*Triticum aestivum*-İkizce 96 ve makarnalık- *Triticum durum*-Ankara 98'dir. Çimlenme denemesine ait şematik gösterim Şekil 1. de verilmektedir. Üretilen hidroksiapatit partiküllerinden farklı derişimlerde (40-80-160-320-640 mg/L) süspansiyonlar hazırlanmıştır. Eş zamanlı olarak temin edilen buğday tohumları ön sterilizasyondan geçirildikten sonra 100x20 mm boyutlarındaki cam petrilere uygun boyutlarda kesilen ve yerleştirilen filtre kağıtlarının üzerine 10'ar adet buğday (*Triticum aestivum*-İkizce 96 ve *Triticum durum*-Ankara 98) tohumları bırakılmıştır. Hazırlanan farklı derişimlerdeki hidroksiapatit süspansiyonlardan her bir petriye 5'er mL eklenmiş olup kontrol grubunda saf su kullanılmıştır. Petriyer kapakları kapatılarak 25 °C'de 7 gün boyunca karanlıkta inkübasyona bırakılmıştır (Doğaroğlu, 2019). Süre sonunda çimlenmiş tohum sayıları ile çimlenmiş filizlerin kök ve sürgün (gövde) uzunlukları ölçülmüştür.



Şekil 2.1. Çimlenme denemesi şematik gösterimi

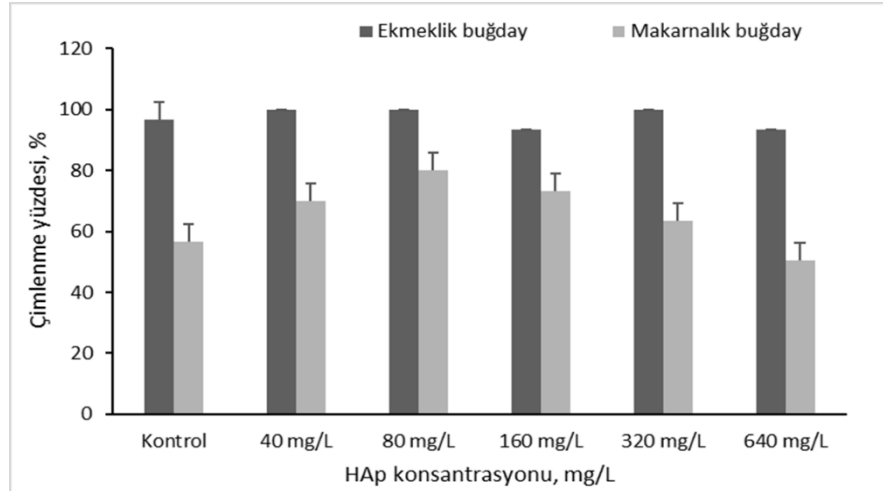
2.2. Deneysel Sonuçlar

Şekil 2.2a'da yumurta kabuklarından üretilen hidroksiapatite ait SEM görüntüsü yer almaktadır. Üretilen hidroksiapatitin farklı boyutlarda gözeneklere (90-350 nm) sahip, amorf yapıda ve mikron boyutunda partiküllerden oluştuğu belirlenmiş olup, Patel, Kim, Lim, (2019) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Şekil 2.2b'de yer alan XRD difraktogramı incelendiğinde ise özellikle (211) ve (310) piklerinin saf hidroksiapatit (JCPDS no. 09-0432) kristal yapısıyla uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.



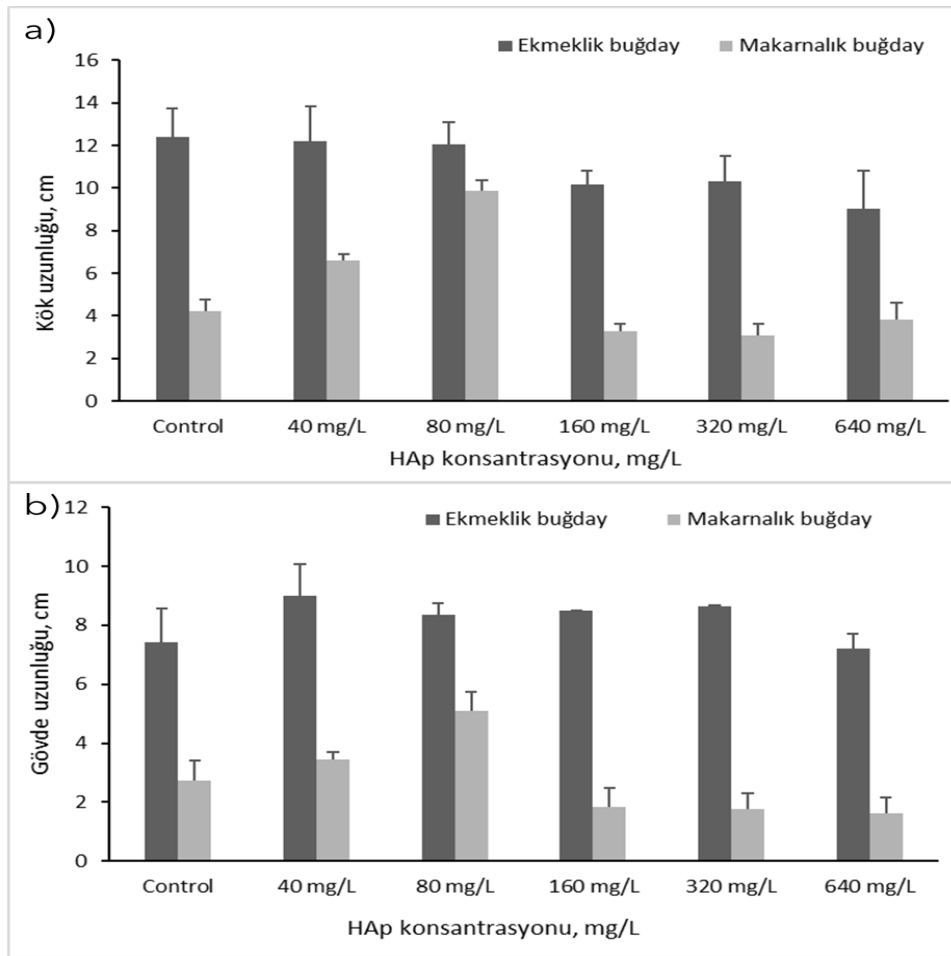
Şekil 2.2. Üretilen hidroksiapatite ait a) SEM görüntüsü, b) XRD difraktogramı

Şekil 2.3'te yumurta kabuğu atıklarından üretilen hidroksiapatitin ekmeklik (*Triticum aestivum*-İkizce 96) ve makarnalık (*Triticum durum*-Ankara 98) buğday tohumlarının çimlenme üzerindeki etkilerini göstermektedir. Deneysel sonuçları makarnalık buğday tohumlarının ekmeklik buğday tohumlarına göre hidroksiapatite daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Makarnalık buğday tohumlarının çimlenme oranları 40 ve 80 mg/L hidroksiapatit konsantrasyonlarında artış göstermiştir. Bununla birlikte her iki buğday tohumunun çimlenme yüzdeleri 80mg/L hidroksiapatit konsantrasyonundan sonra azalma eğilimine geçmiştir.



Şekil 2.3. Yumurta kabuğundan üretilen hidroksiapatitin ekmeklik ve makarnalık buğday tohumlarının çimlenmesine etkisi

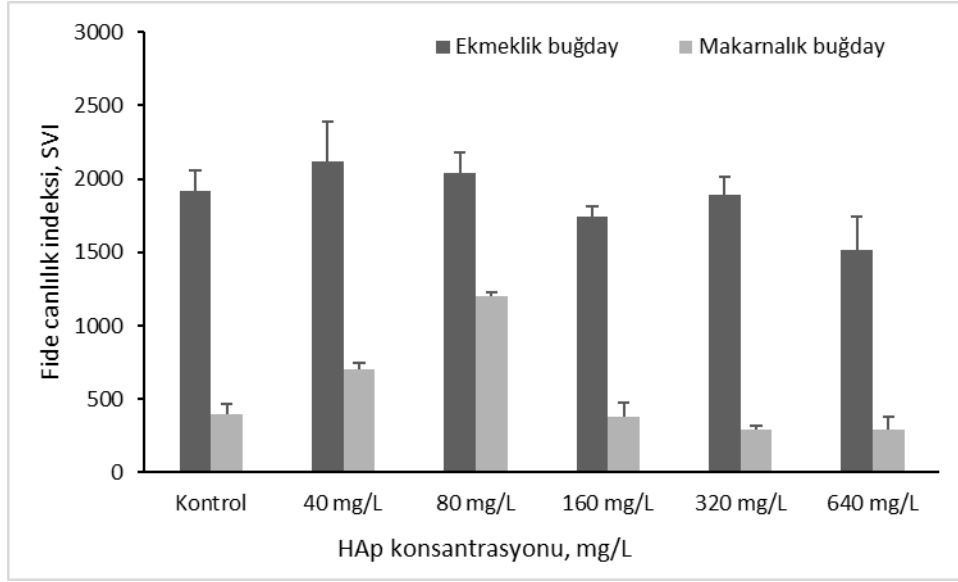
Tohum çimlenme evresinde gözlenen olumsuz etkilerin doğru yorumlanabilmesi ve desteklenebilmesi için çimlenen tohumların kök ve gövde (sürgün) uzunlukları ve tohum canlılık indeksleri de değerlendirilmelidir.



Şekil 2.4. Üretilen hidroksiapatit partiküllerinin iki farklı buğday tohumunun a) kök ve b) gövde uzamasına etkisi

Şekil 2.4.a-b'de atık yumurta kabuklarından üretilen hidroksiapatit partiküllerinin çimlenmiş ekmeklik ve makarnalık buğday tohumlarının kök ve gövde (sürgün) uzamasına etkisi gösterilmektedir. Kök uzamasının

artan hidroksiapatit konsantrasyonu ile ekmeklik buğday filizlerinde azaldığı gözlenmiştir. Makarnalık buğday filizlerinde ise çimlenme değerlerinde olduğu gibi 40 ve 80 mg/L hidroksiapatit konsantrasyonlarında arttığı, ancak yüksek konsantrasyonlarda azaldığı belirlenmiştir. Makarnalık buğdaydaki bu eğilim gövde uzunluğunda da benzer şekilde gözlenmiştir. Bununla birlikte ekmeklik buğdayın gövde uzamasının kontrole kıyasla 40-80-160 ve 320 mg/L hidroksiapatit konsantrasyonlarında arttığı ancak 640 mg/L hidroksiapatit konsantrasyonunda azalma eğilimine geçtiği belirlenmiştir (Şekil 2.4.b). Tüm çimlenme verilerinin bir arada değerlendirilebildiği fide canlılık indeksi Şekil 2.5.'te verilmiştir.



Şekil 2.5. Üretilen hidroksiapatit partiküllerinin ekmeklik ve makarnalık buğday tohumlarının canlılık indeksine etkisi
Çimlenen fidelerin canlılık indeksi (SVI) bir tohumun çimlenme yüzdesi ile kök ve gövde uzunluklarının toplamının çarpımı ile hesaplanan bir parametredir. Dolayısı ile Şekil 2.5'te verilen grafik ile hem tohum çimlenme hem de kök ve gövde verilerinin gösterildiği grafiklerin eğilimleri benzer şekilde ilerlemiştir. Hem ekmeklik hem de makarnalık buğday fidelerinin canlılık indeksleri incelendiğinde 40 ve 80 mg/L hidroksiapatit konsantrasyonlarında artışların olduğu, bununla birlikte 160 mg/L ve üzeri konsantrasyonlarda ise azalmaların olduğu belirlenmiştir. Bu azalmalar makarnalık buğday fidelerinde ekmeklik buğday fidelerine kıyasla daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.

3. SONUÇ

- Çalışmada HAp partikülleri yumurta kabuğundan başarılı bir şekilde üretilmiştir.
- Düşük HAp konsantrasyonunun (40 ve 80 mg/L) makarnalık buğday tohumunun çimlenme yüzdesini arttırdığı belirlenmiştir.
- Ekmeklik ve makarnalık buğdayın kök uzaması 80 mg/L HAp konsantrasyonundan sonra azalmaya başlamıştır.

- Düşük derişimlerde HAp konsantrasyonunda her iki buğday çeşidinin erken dönem gelişim evrelerinde olumlu sonuçlar gösterdiği, ancak 80 mg/L konsantrasyondan sonra fitotoksikolojik etkiler gösterdiği belirlenmiştir.
- Tarımsal uygulamalar için daha detaylı araştırmaların yapılması gerekliliği bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

Apalangya V., Rangari V., Jeelani S., Dankyi E., Yaya A., & Darko S. (2018). Rapid microwave synthesis of needle-liked hydroxyapatite nanoparticles via template directing ball-milled spindle-shaped eggshell particles. *Ceram. Int.*, 44(6), 7165-7171.

Cahyaningrum, S. E., Herdyastuty, N., Devina, B., & Supangat, D. (2018). Synthesis and characterization of hydroxyapatite powder by wet precipitation method. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 299(1), 012039.

<https://doi.org/10.1088/1757-899X/299/1/012039>.

Daengprok, W., Garnjanagoonchorn, W., & Mine, Y. (2002). Fermented pork sausage fortified with commercial or hen eggshell calcium lactate. *Meat Science*. 62(2), 199-204.

[https://doi.org/10.1016/s0309-1740\(01\)00247-9](https://doi.org/10.1016/s0309-1740(01)00247-9).

Doğaroğlu, Z. G. (2019). Role of EDDS and ZnO-nanoparticles in wheat exposed to TiO₂Ag-nanoparticles. *Achieves of Environmental Protection*, 45(4), 78–83. <https://doi.org/10.24425/aep.2019.130244>.

Evis, Z. (2011). Çeşitli iyonlar eklenmiş nano-hidroksiapatitler: üretim yöntemleri, iç yapı, mekanik ve biyouyumluluk özellikleri yönlerinden incelenmesi. *International Journal of Research and Development*, 3(1), 55-61.

Evcin, A., & Özdem M. F. (2019). Cam fiberle güçlendirilmiş hidroksiapatit üretimi. *AKÜ FEMÜBİD* 19, 015701, 170-176.

<https://doi.org/10.35414/akufemubid.482743>

Gowri Priya, A., & Kala, K. (2022). Evaluating synthesis of novel hydroxyapatite from egg shell compared with chemically synthesized HAP for orthopedic application. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(4), 9-19.

<https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S04.002>

Patel, D.K., Kim, M-H., & Lim, K-T. (2019). Synthesis and characterization of eggshell-derived hydroxyapatite bioceramics. *Journal of Biosystems Engineering*, 44, 128–133.

<https://doi.org/10.1007/s42853-019-00017-x>

Puad, N.A.S.M., Alipal, J., Abdullah, H.Z., Idris, M.I., & Lee, T.C. (2021). Synthesis of eggshell derived hydroxyapatite via chemical precipitation and calcination method. *Materials Today: Proceedings*, 42, 172–177.

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.276>

Stadelman, W. J. (2000). Eggs and egg products. In: F. J. Francis (ed.) *Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Wiley & Sons, New York, NY, USA, pp 593-599.

Wang Y.Y., Liu Y.X., Lu H.H., Yang R.Q., & Yang S.M. (2018). Competitive adsorption of Pb (II), Cu (II), and Zn (II) ions onto hydroxyapatite/biochar nanocomposite in aqueous solutions. *J. Solid State Chem.*, 261, 53-61.

SYNTHESIS OF ZINC OXIDE NANOPARTICLES VIA GREEN METHOD USING BAY LEAF EXTRACT: ASSESSING THEIR PHOTOCATALYTIC DYE DEGRADATION EFFICIENCY AND ANTIBACTERIAL POTENTIAL

Yağmur UYSAL

Mersin University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Mersin **ORCID:** 0002-7217-8217

Zeynep Görkem DOĞAROĞLU

Mersin University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Mersin

ORCID: 0002-6566-5244

ABSTRACT

Nanoparticles, whether synthesized through physical, chemical, or biological methods, exhibit diverse characteristics based on synthesis approaches. This study focuses on environmentally friendly and cost-effective green synthesis of zinc oxide nanoparticles (BL-ZnO NPs) using bay leaf extracts. The BL-ZnO NPs were assessed for their efficacy in photocatalytic degradation of crystal violet dye and antibacterial properties. Utilizing concentrations ranging from 0.05 to 0.5 g/100 mL under specific lamps, the green-synthesized BL-ZnO NPs demonstrated a 90.9% efficiency in degrading crystal violet dye at 0.25 g/100 mL. Antibacterial studies revealed significant inhibitory effects, with a maximum average zone of inhibition of 20 mm for gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and 19 mm for gram-negative (*Escherichia coli*) bacteria at a concentration of 0.04 mg BL-ZnO NPs/mL. Additionally, substantial bacterial growth inhibition percentages of 74.47% and 75.25% for *S. aureus* and *E. coli*, respectively, compared to the positive control, were observed. This underscores the multifaceted potential of green-synthesized BL-ZnO NPs in both photocatalysis and antibacterial applications.

Keywords: Antibacterial Potential, Bay Leaf, Green Synthesis, Nanoparticle, Photodegradation

DEFNE YAPRAĞI EKSTRAKTI KULLANILARAK YEŞİL YÖNTEMLE ÇİNKO OKSİT NANOPARTİKÜLLERİNİN SENTEZİ: FOTOKATALİTİK BOYA BOZUNMA VERİMLİLİĞİNİN VE ANTİBAKTERİYELLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Nanopartiküller, ister fiziksel, ister kimyasal, ister biyolojik yöntemlerle sentezlensin, sentez yaklaşımlarına dayalı olarak farklı özellikler sergiler. Bu çalışma, defne yaprağı ekstraktları kullanılarak çinko oksit nanopartiküllerinin (BL-ZnO NP'ler) çevre dostu ve uygun maliyetli yeşil sentezine odaklanmaktadır. BL-ZnO NP'ler, kristal mor boyanın fotokatalitik bozunmasındaki etkinlikleri ve antibakteriyel özellikleri açısından değerlendirildi. Belirli lambalar altında 0,05 ila 0,5 g/100 mL arasında değişen konsantrasyonları kullanan yeşil sentezlenmiş BL-ZnO NP'ler, 0,25 g/100 mL'de kristal mor boyanın parçalanmasında %90,9'luk bir verimlilik gösterdi. Antibakteriyel çalışmalar, 0,04 mg BL-ZnO NP/mL konsantrasyonunda gram pozitif (*Staphylococcus aureus*) için maksimum 20 mm ve gram negatif (*Escherichia coli*) bakteriler için 19 mm maksimum ortalama

inhibisyon bölgesi ile önemli inhibitör etkiler ortaya çıkardı. Ek olarak, pozitif kontrolle karşılaştırıldığında *S. aureus* ve *E. coli* için sırasıyla %74,47 ve %75,25'lik önemli bakteriyel büyüme inhibisyon yüzdeleri gözlemlendi. Bu, yeşil sentezlenmiş BL-ZnO NP'lerin hem fotokataliz hem de antibakteriyel uygulamalardaki çok yönlü potansiyelinin altını çizmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antibakteriyel Özellik, Fotodegradasyon, Defne Yaprağı, Nanopartikül, Yeşil Sentez

1. INTRODUCTION

As the world's textile dyeing industry grows, more freshwater resources become contaminated as toxic substances find their way into rivers, ponds, and lakes through a variety of channels, jeopardizing the healthy development of the ecosystem (Aqeel et al., 2020). Because contaminated water is typically found in huge quantities and contains very hazardous deep coloring chemicals, improper cleaning before release into water resources could have detrimental consequences on human health. Waste water containing dyes needs to be treated in order to keep these vital nutrients available to all forms of life (Yuan et al., 2019). The traditional physical and chemical methods of adsorption, coagulation, flocculation, chlorination, and filtering are categorized as less efficient in removing organic pollutants from simple minerals (Yadav et al., 2021). These pollutants have the potential to form metal complexes, which can cause a variety of problems, consume time, and become less useful (Affat 2021).

Advanced oxidation processes, or AOP, have garnered more attention from researchers lately. Photocatalytic processes, in particular, have a lot of promise, are reasonably priced, and play a significant role in the wastewater treatment process. These techniques' effectiveness is dependent on the production of reactive species, particularly hydroxyl radicals ($\bullet\text{OH}$), which convert organic pollutants into simple minerals (H_2O and CO_2) (Waghchaure et al., 2022). Of all the approaches, photocatalysis is the most comparable and effective. Using sunlight as the energy source and atmospheric oxygen as the oxidant, the catalysts rapidly decolorize dyes, when light is allowed to fall on them. Hazardous compounds are converted into non-toxic molecules. Researchers have always found it challenging to design the required shape, size, and porosity while keeping prices low. An efficient photocatalyst may function as an effective material throughout the photocatalytic process (Sakib et al., 2019). For more effective photocatalytic degradation, the researchers are using materials with visible light sensitivity in their band gap.

ZnO semiconducting materials have garnered a lot of attention recently due to their optical features, lower risk, good electrical properties, and simple, affordable synthesis methods. These materials have proven to be significant and effective nanomaterials that are widely used to degrade dyes in the most practical way. Among its disadvantages are the large band gap (3.37 eV) and higher rate of hole-electron pair recombination (Lei et al., 2017). High radiation hardness, thermal stability, biological compatibility, effective transparency, structural stability, and efficient UV-range optical absorption are among the qualities of ZnO (Pirsaheb et al., 2020). ZnO

offers a wide range of possible uses as a result, such as photocatalysis, solar cells, optoelectronics, and antibacterial products (Neelgund et al., 2019).

ZnO-NPs have been synthesized by physical and chemical means. Nevertheless, these methods have some drawbacks, such as high energy consumption, high temperatures and pressures, equipment requirements, unfavorable environmental effects, and the generation of environmentally hazardous waste (Agarwal et al., 2017). The use of a number of hazardous, poisonous, and destructive chemicals causes issues for the environment and biological systems. Plant extracts can be used to make ZnO-NPs, which can stop these effects. Because plant sources are more readily available and less expensive, this is an excellent option that is also easy to use, quick to prepare, affordable, safe for the environment, and effective (Saratale et al., 2018). Thus, the objective of this study was to green synthesis zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) utilizing extracts from bay leaves (BL) and assess the material's efficacy and antibacterial effect in photocatalytic crystal violet (CV) dye degradation under visible light.

2. RESEARCH AND FINDINGS

2.1. Experimental Studies

Zinc acetate dihydrate ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, >98%), sodium hydroxide (NaOH), and ethanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) were purchased from Sigma-Aldrich. Analytical grade compounds were all that were employed in this investigation. Distilled water (DI) was produced using the two-stage Millipore Direct-Q3.

Bay leaves were collected from laurel trees in our region (Mersin). Bay leaves were collected and washed with tap water, then a second wash with deionized water was applied to remove any contaminants that may be present on them. The leaves were then dried on paper towels overnight at room temperature. 30 g of peels were added to 450 mL of deionized water. After that, the peels were cooked at 80 °C for 20 minutes. After allowing the liquid extract to reach room temperature, it was twice filtered through Whatman No. 1 filter paper.

The ZnO-NPs were typically biosynthesised as follows: 1000 mL of distilled water was made as stock solution, and 33.33 g of the zinc precursor salt ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Sigma Aldrich, 99.99%) was dissolved in it. After that, 90 mL of the BL extract and 150 mL of this stock solution were combined, and the combination was rapidly agitated for 10 minutes. NaOH was then added in accordance with the results to reach pH 12.0. ZnO-NPs were created by constantly stirring the solution for two hours at room temperature. After filtering and repeatedly washing with deionized water, the precipitate that was obtained and showed the presence of ZnO was removed. Lastly, the precipitate was dried for the entire night at 60 °C in an oven. ZnO-NPs' dark yellow powder was processed into a fine powder and kept for the characterization.

The morphology of NPs was examined through scanning electron microscopy (SEM, FEI, Quanta FEG 250) with Cu-K radiation. X-ray Diffraction Spectroscopy (XRD, Bruker, D8 Advance) with a 2 θ scan was employed to determine the chemical composition of the NPs and assess the purity of the phase.

In this study, zinc oxide (ZnO) nanoparticles acted as a catalyst, producing hydroxyl radicals (OH•), a potent oxidant in photocatalytic systems. The ZnO nanoparticles demonstrated visible-light photocatalytic activity against CV dye. A beaker containing 100 mL of CV (10 ppm) and 0.05-0.5 g/100 mL of ZnO was exposed to daylight (Philips TL18 W*3 lamp, 1700 lumen) after 30 minutes in the dark. The solution was stirred, and samples were withdrawn every 15 minutes for absorbance measurements in the range of 400–800 nm using a UV–vis spectrophotometer (Hach Lange 3900). Ambient air (150 mL/min) was supplied for homogeneous mixing of catalysts. Before color measurements, samples were centrifuged at 6000 rpm for 10 minutes. A UV-VIS spectrophotometer (HACH-DR3900) determined maximum absorbance for color removal efficiency. Each experiment was conducted in triplicate, and degradation efficiency percentage was calculated using the equation (Eq.1).

$$\text{Color Removal Efficiency (\%)} = \frac{(C_0 - C_t)}{C_0} \times 100 \quad (1)$$

The antibacterial effects of ZnO nanoparticles synthesized from bay leaf extract were evaluated using the agar well diffusion method against Gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative (*Escherichia coli*) bacterial colonies. Bacterial colonies were initially inoculated in Tryptic Soy Broth (TSB) and incubated at 37°C for 24 hours. Subsequently, active cultures were prepared and adjusted to $\sim 10^6$ – 7 cfu/mL. The spread plate technique involved spreading 0.1 mL of the bacterial cultures on the surface of Tryptic Soy Agar (TSA) in petri dishes. Wells of 10 mm diameter were formed and filled with three concentrations of green-synthesized BL-ZnO NPs (0.01, 0.02, 0.04 g/mL) dissolved in DMSO (10%) (Lal et al 2022). Negative control (NC) and positive control (PC) wells contained DMSO and antibiotic (Amoxicillin, 50 µg), respectively. After overnight incubation at 37°C, zone diameters around the wells were measured using a Vernier caliper (Aldeen et al 2022). All antibacterial assays were conducted in triplicate.

2.2. Experimental Results

XRD analysis was performed to confirm the formation of ZnO nanoparticles, and the diffractogram was presented in Figure 3.1. ZnO nanoparticles synthesized at pH 12 exhibited distinct diffraction peaks at 31.81°, 34.51°, 36.29°, 47.54°, 56.63°, 62.89°, 66.54°, 68.04°, 69.14°, 72.53°, and 76.94°, corresponding to the (100), (002), (101), (102), (110), (103), (200), (112), (201), (004), and (202) lattice planes, respectively. These peaks signify the hexagonal wurtzite crystalline structure of ZnO nanoparticles (JCPDS card number: 36-1451) (Kaliraj et al., 2019). No peaks related to impurities were observed, consistent with previous findings (Waghchaure et al., 2023). Remarkably, ZnO synthesized through green synthesis appears to be exceptionally pure and exhibits a highly crystalline state in its unaltered native condition. Unlike prior studies that involved high temperatures (Karnan et al., 2016), our experiment was conducted at ambient temperature, suggesting a rapid, simple, and environmentally friendly synthesis method for creating highly crystalline nanomaterial.

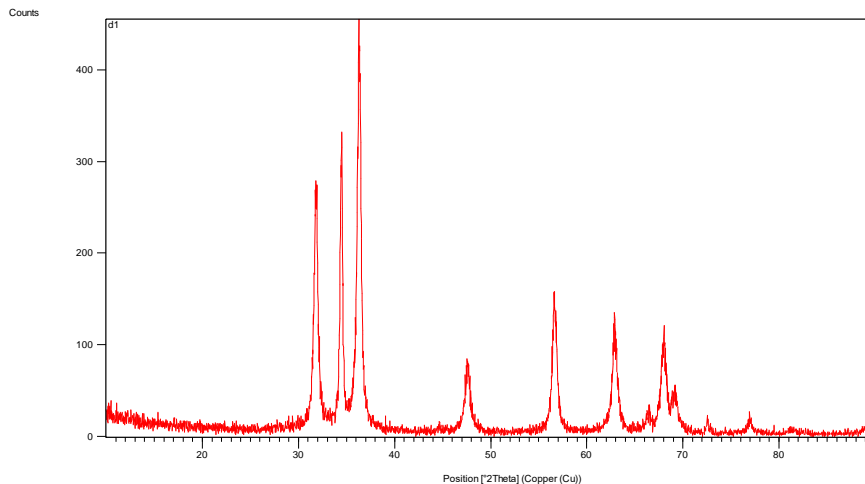


Figure 3.1. XRD patterns of ZnO

SEM was used to observe the surface morphology of the prepared ZnO. Figure 3.2 shows the morphological structure of the prepared BL-ZnO. According to Figure 3.2, it was observed that the ZnO-NPs had a granulated and crumbled triangle/star-like structure, and these small structures tended to adhere and adhere to each other.

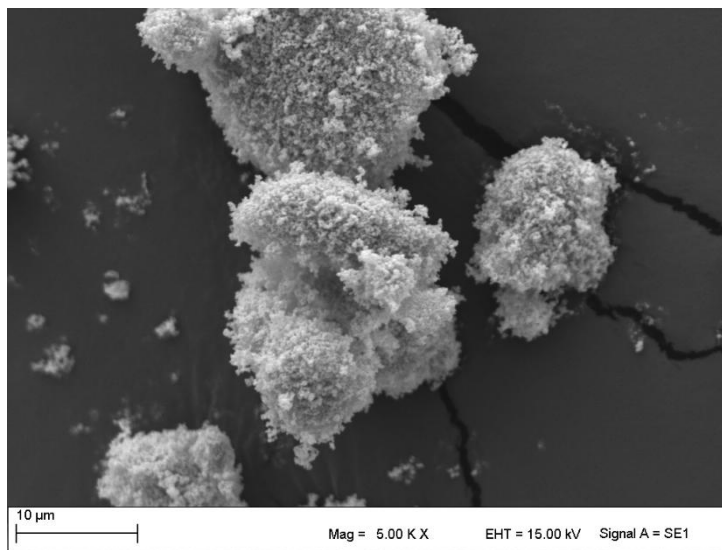


Figure 3.2. SEM image of BL-ZnO-NPs

Photo degradation results of crystal violet (CV) using bay leaf extract and ZnO nanoparticles produced by green synthesis are shown in Figure 3.3. The obtained decolorization results show that the photo oxidation efficiency increases over time and the maximum efficiency is reached at the 120th minute. There was an increase in efficiency in the NP concentration range of 0.05-0.25 g/100 mL, that is, increasing the NP concentration in the medium increased the color removal efficiency and photo oxidation efficiency. At 0.5 gNP/100 mL, the decolorization efficiency started to decrease again. The maximum efficiency was achieved as 90.9% at the

120th minute at a NP concentration of 0.25 g/100 mL. When the NP concentration in the medium doubled, the efficiency dropped again to 89.6%.

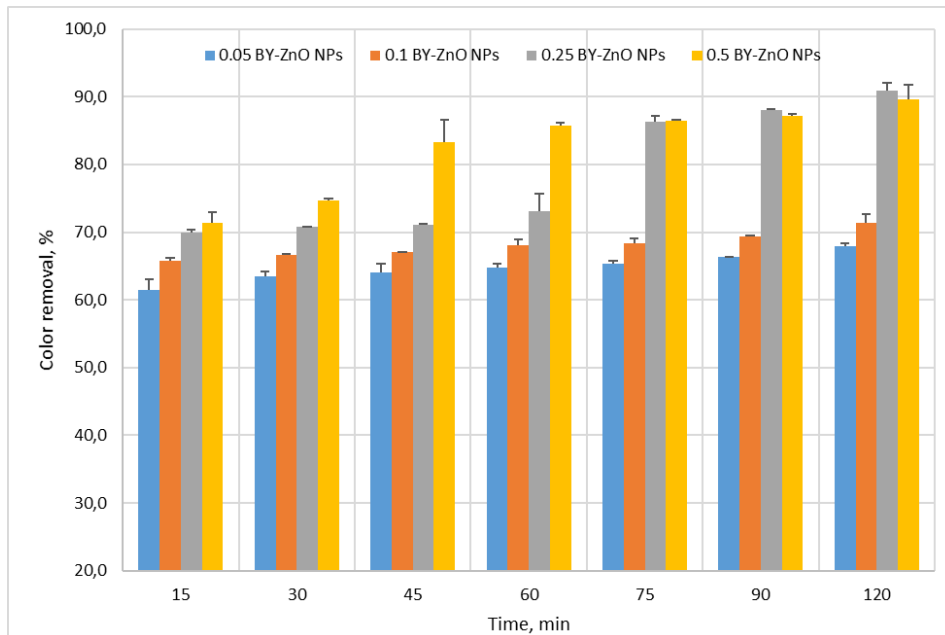
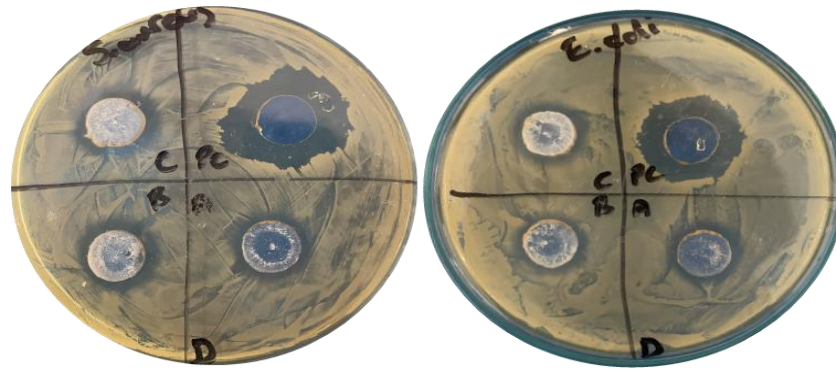
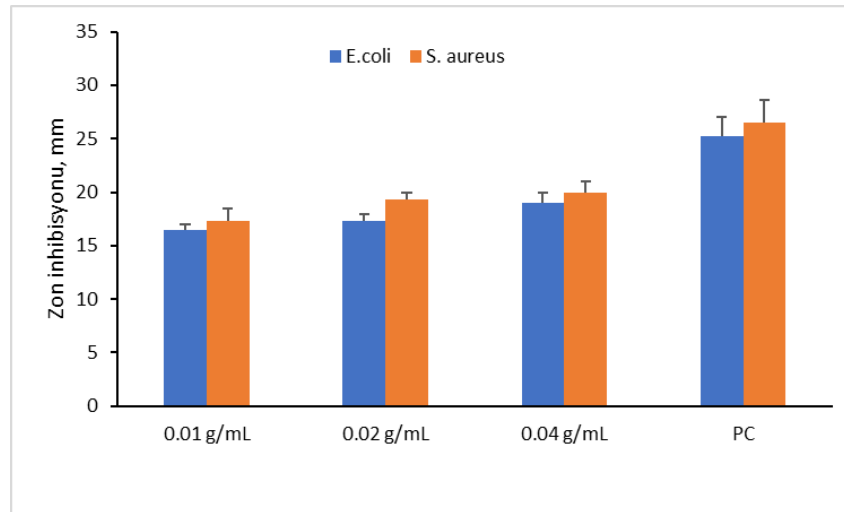


Figure 3.3. Photocatalytic crystal violet dye degradation at different concentration of synthesized BL-ZnO NPs under daylight lamps

The antibacterial potential of BL-ZnO NPs was evaluated against two different bacteria using the agar well diffusion method. Figure 3.4a illustrates the effectiveness of BL-ZnO NPs on bacterial strains, while Figure 3.4b presents the average zone inhibition of BP-ZnO NPs against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The results revealed that the maximum average zone inhibition was observed for gram-negative bacteria (*E. coli*) at 19 mm and for gram-positive bacteria (*S. aureus*) at 20 mm, both at a concentration of 0.04 mg ZnO NPs/mL in DMSO. The negative control, using DMSO alone, showed no antibacterial activity. Furthermore, a significant inhibitory effect on bacterial growth, with 74.47% for *S. aureus* and 75.25% for *E. coli* compared to the positive control, was observed. The findings indicated that gram-negative bacteria were more sensitive to BP-ZnO NPs compared to gram-positive bacteria, consistent with previous studies (Ruangtong et al., 2020). This heightened sensitivity is attributed to the thin cell wall of gram-negative bacteria and the interaction between Zn⁺ ions and the surface charge of gram-negative bacteria (Aldeen et al., 2022).



a



b

Figure 3.4. Antibacterial activity of green synthesized BL-ZnO NPs on *S. aureus* and *E. coli*

3. CONCLUSION

- This study assessed the photocatalytic activity and antibacterial properties of ZnO NPs synthesized using bay leaf extract.
- Green-synthesized BL-ZnO NPs demonstrated a 90.9% efficiency in degrading crystal violet dye at a concentration of 0.25 g/100 mL, highlighting their photocatalytic potential.
- The antibacterial effects of these nanoparticles revealed inhibitory effects of 74.47% and 75.25% on gram-positive bacteria *S. aureus* and gram-negative bacteria *E. coli*, respectively, compared to the positive control.

REFERENCES

Affat S.S. (2021). Classifications, advantages, disadvantages, toxicity effects of natural and synthetic dyes: A review Univ. Thi-Qar J. Sci., 8 (1), 130-135.

- Agarwal H., Kumar S.V., Rajeshkumar S. (2017). A review on green synthesis of zinc oxide nanoparticles—an eco-friendly approach, *Resour. Effic. Technol.* 3, 406–413.
- Aldeen T.S., Mohamed H. E. A., Maza M. (2022). ZnO nanoparticles prepared via a green synthesis approach: Physical properties, photocatalytic and antibacterial activity. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 160, 110313.
- Aqeel M., Rashid M., Ikram M., Haider A., Naz S., Haider J., Ul-Hamid A., Shahzadi A. (2020). Photocatalytic, dye degradation, and bactericidal behavior of Cu-doped ZnO nanorods and their molecular docking analysis. *Dalton Trans.*, 49, 8314–8330. <https://doi.org/10.1039/d0dt01397h>
- Kaliraj L., Ahn J.C., Rupa E.J., Abid S., Lu J., Yang D.C. (2019). Synthesis of panos extract mediated ZnO nano-flowers as photocatalyst for industrial dye degradation by UV illumination, *J. Photochem. Photobiol. B*, 199, 111588.
- Karnan T., Selvakumar S.A.S. (2016). Biosynthesis of ZnO nanoparticles using rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) peel extract and their photocatalytic activity on methyl orange dye. *J. Mol. Struct.* 1125, 358–365.
- Lal S., Verma R., Chauhan A., Dhatwalia J., Guleria I., Ghotekar S., Thakur S., Mansi K., Kumar R., Kumari A., Kumar P. (2022). Antioxidant, antimicrobial, and photocatalytic activity of green synthesized ZnO-NPs from *Myrica esculenta* fruits extract. *Inorganic Chemistry Communications*, 141, 109518.
- Lei Y., Huo J., Liao H. (2017). Microstructure and photocatalytic properties of polyimide/heterostructured NiO–Fe₂O₃–ZnO nanocomposite films via an ion-exchange technique. *RSC Adv.*, 7 (64), 40621–40631.
- Neelgund G.M., Oki A. (2019). Cobalt phthalocyanine-sensitized graphene-ZnO composite: an efficient near-infrared-active photothermal agent. *ACS Omega*, 4, 5696–5704. <https://doi.org/10.1021/acsomega.8b03222>
- Pirsaheb M., Hossaini H., Nasser S., Azizi N., Shahmoradi B., Khosravi T. (2020). Optimization of photocatalytic degradation of methyl orange using immobilized Scoria-Ni/TiO₂ nanoparticles *J. Nanostructure Chem.*, 10, 143–159. <https://doi.org/10.1007/s40097-020-00337-x>
- Ruangtong J., T-Thienprasert J., T-Thienpraserta N.P. (2020). Green synthesized ZnO nanosheets from banana peel extract possess antibacterial activity and anti-cancer activity. *Materials Today Communications*, 24, 101224.
- Sakib A.A.M., Masum S.M., Hoinkis J., Islam R., Molla M.A.I. (2019). Synthesis of CuO/ZnO nanocomposites and their application in photodegradation of toxic textile dye. *J. Compos. Sci.*, 3, (3), 91. <https://doi.org/10.3390/jcs3030091>
- Saratale R.G., Saratale G.D., Shin H.S., Jacob J.M., Pugazhendhi A., Bhaisare M., Kumar G. (2018). New insights on the green synthesis of metallic nanoparticles using plant and waste biomaterials: current knowledge, their agricultural and environmental applications. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25, 10164–10183.
- Waghchaure R.H., Adole V.A., Kushare S.S., Shinde R.A., Jagdale B.S. (2023). Visible light prompted and modified ZnO catalyzed rapid and efficient removal of hazardous crystal violet dye from aqueous solution: A systematic experimental study, *Results in Chemistry*, 5, 100773. <https://doi.org/10.1016/j.rechem.2023.100773>.
- Waghchaure R.H., P.B. Koli, V.A. Adole, B.S. Jagdale Exploration of photocatalytic performance of TiO₂, 5% Ni/TiO₂, and 5% Fe/TiO₂ for degradation of eosine blue dye: comparative study *Results Chem.*, 4 (2022), Article 100488
- Yadav P., Surolia P.K., Vaya D. (2021). Synthesis and application of copper ferrite-graphene oxide nanocomposite photocatalyst for the degradation of malachite green. *Mater. Today: Proc.*, 43, 2949–2953
- Yuan Z., Wang J., Wang Y., Liu Q., Zhong Y., Wang Y., Li L., Lincoln S.F., Guo X. (2019). Preparation of a poly(acrylic acid) based hydrogel with fast adsorption rate and high adsorption capacity for the removal of cationic dyes. *RSC Adv.*, 9, 21075–21085. <https://doi.org/10.1039/c9ra03077h>

YER ALTI SUYU KİRLİLİĞİ VE REMEDİASYON YÖNTEMLERİ**Hasan Kıvanç YEŞİLTAŞ**Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
Balcalı**ORCID:** 0000-0003-3331-3209**Behzat BALCI**Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
Balcalı**ORCID:** 0000-0002-4636-4235**Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU**Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
Balcalı**ORCID:** 0000-0002-9573-4781**ÖZET**

Yerküre üzerine rezervi sınırlı olan tatlı su kaynaklarının miktarı artan ihtiyaçlar ve aşırı tüketim neticesinde günden güne daha da azalmaktadır. Küresel ısınmanın bir çıktısı olan kuraklık problemi ise tatlı suya ulaşımında bölgesel olarak güçlükler meydana getirerek tüketilen su miktarının eski miktarına ulaşmasını sekteye uğratmaktadır. Tatlı su kaynaklarının büyük bir kısmı buzullarda donmuş durumda olduğundan su temininde yüzeysel sular ile birlikte yer altı suları kullanılmaktadır. Gelecek dönemler içerisinde su savaşlarının meydana geleceği düşünülmekte olup yer altı su kaynaklarının korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması günümüzün dikkat edilmesi gereken hususları arasındadır.

Yeraltı suları göl ve akarsular gibi yüzeysel su kaynaklarına göre kirliliğe karşı daha duyarlı olup mevcut bir kirleticinin yeraltı suyuna ulaşması sonucunda yerinde arıtılmaları da konumlarından dolayı oldukça zordur. Ayrıca yeraltı sularının yüzey altında geçtiği kolların tam olarak bilinmemesi ya da kirliliğin geç tespiti neticesinde oldukça geniş bir alana yayılmaları söz konusudur. Kirlenmiş yeraltı sularının iyileştirilmesinde toprak buhar ekstrasyonu, pompala ve arıt ve geçirimli reaktif bariyerler gibi biyolojik ve kimyasal çeşitli iyileştirme/arıtma teknolojileri kullanılmaktadır. Giderilmek istenilen kirleticiye, yeraltı suyunun konumuna ve bulunduğu iletim hattı yapısına göre seçilmekte olan bu teknolojiler bölgeye ve kirliliğe özel olarak belirlenmektedir. Bu derleme çalışmada yeraltı suyunun canlılar için öneminden bahsedilerek yeraltı suyu kirlenmesi ve kirliliğin temizlenmesinde kullanılan remediasyon teknikleri hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca mevcut remediasyon tekniklerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarına değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerinde arıtım, iyileştirme, sürdürülebilirlik, su arıtımı

GROUND WATER POLLUTION AND REMEDIATION METHODS**ABSTRACT**

The amount of freshwater resources with limited reserves on Earth is decreasing day by day as a result of increasing needs and excessive consumption. The drought problem, which is an outcome of global warming,

creates regional difficulties in accessing fresh water and prevents the amount of water consumed from reaching its previous level. Since most of the fresh water resources are frozen in glaciers, groundwater along with surface water is used for water supply. It is thought that water wars will occur in the future, and protecting underground water resources and transferring them to future generations are among the issues that need to be taken into consideration today.

Groundwater is more sensitive to pollution than surface water resources such as lakes and streams, and it is very difficult to treat it on-site when an existing pollutant reaches the groundwater due to their location. In addition, it is possible that the branches through which groundwater passes under the surface are not fully known or that they spread over a very wide area as a result of late detection of pollution. Various biological and chemical remediation/treatment technologies such as soil vapor extraction, pump and treat, and permeable reactive barriers are used to remediate contaminated groundwater. These technologies are selected according to the pollutant to be removed, the location of the groundwater and the transmission line structure where it is located, and are determined specifically for the region and pollution. In this review study, the importance of groundwater for living things is mentioned and information is given about groundwater pollution and remediation techniques used to clean the pollution. Additionally, the advantages and disadvantages of existing remediation techniques compared to each other are mentioned.

Keywords: In situ treatment, remediation, sustainability, water treatment

1. YERALTı SUYU VE ÖNEMİ

Yağışlar, yüzeysel sular ve yer çekimi etkisinde biriken yer altı suları, yüzey altı akışa geçmiş suları oluşturmaktadır. Yeraltı sularının birikmesi ve seviyesinin korunması hususunda yağış miktarı, toprak yapısı, zemin eğitimi ve bitki örtüsünün faktörleri belirleyici özelliğe sahiptir. Bir başka etmen ise mevcut yeraltı suyunun canlılar tarafından çekilen miktarı ve kullanım sıklığıdır (Çelik ve Hamidi, 2018; Demir ve Kılıç, 2012; Link 1).

Tatlı suya ulaşımın günden güne arttığı yerkürede rezervi sınırlı olan yer altı sularının korunması ve gelecek nesillere aktarılması önem arz etmektedir. Yüzeysel su kaynaklarının sınırlı ya da bulunmadığı bölgelerde özellikle yer altı suları kullanılmakta olup yüzeysel sulara göre daha temiz ve berrak olması da kullanılabilirliği açısından son derece değerli bir husustur (Yılmaz, 2021; Yetiş ve ark., 2018; Şahin ve ark., 2011).

2. YERALTı SUYU KİRLENMESİ

Yer altı suların kirlenmeye karşı yüzeydeki suların çok daha duyarlıdır. Özellikle toksik ve kalıcı bir kirlenmeye maruz kalmış bir yer altı su kaynağı kullanım açısından değerini çok uzun bir süre yitirmiş olur. Bunun sebebi, yer altı sularındaki değişim kapasitesinin çok sınırlı oluşudur. Deniz kıyısına yakın yerlerde karşılaşılan önemli bir problem de deniz suyu girişimidir ve yer altı suyunun aşırı çekilmesi sonucu meydana gelmektedir. Deniz kıyılarında, deniz suyu ile akarsu ve yer altı sular arasında bir tatlı su-tuzlu su karışma bölgesi bulunmaktadır.

Denize yakın yer altı havzalarından aşırı miktarlarda su çekildiğinde, tatlı su basıncı düşmekte ve deniz suyu kara içinde ilerlemektedir. Benzer bir durum ise İç Anadolu bölgesinde son yıllarda görünmeye başlamıştır. Aşırı su kullanımı ve kuraklık etkisinde sürdürülen tarımsal faaliyetler neticesinde Konya genelinde su kuyularında bulunan su miktarı daha da derinleşmiştir. Ayrıca oluşan obruklar neticesinde arazi kullanımı ve yeryüzünde istenmeyen boşluklar meydana gelmiştir (Kale, 2021; Çıldır ve ark., 2019; Şahin ve ark., 2011; Yılmaz, 2010).

Yeraltı sularının kirlenmesi kuraklık etkisinde aşırı su tüketimi ile gerçekleşmemektedir. İnsanların evsel ve endüstriyel faaliyetlerinden kaynaklı olarak yeraltı sularının olumsuz etkilenmesi ve tahribi söz konusudur. Küçük yerleşim yerlerinde oluşan atık ve atıksuların düzensiz bertarafı neticesinde toprak bünyesinden yer çekimi etkisi ile inen su kütleleri yer altı suyuna ulaşarak bünyesinde yer alan kirleticileri taşımaktadır. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan azot ve fosfor içeriği yüksek gübreler, pestisit ve herbisit gibi kimyasal maddeler ise benzer şekilde yer altı sularına ulaşarak yeraltı sularını kirlenmektedir. Bu tip durumlara önlem almak oldukça zor olup düzenli bertaraf yapılan tesislerde veya yapay alanlarda sızdırmazlık teşkil edilmesi neticesinde oluşan atıksuların yeraltı sularına ulaşması engellenmektedir (Küçüksümbül ve Tarcan, 2021; Sünal ve Erşahin, 2012; Ünlü ve ark., 2011; Tokmak ve Köseoğlu, 2000).

3. YERALTI SULARININ REMEDİASYONU

Remediasyon (iyileştirme), fiziksel veya biyolojik yöntemler kullanarak ekosistemi etkileyen kimyasal kirliliği temizlemek amacıyla yapılan çalışmaları kapsar. Endüstriyel evrimin başından beri çeşitli maddelerle birlikte atılan tehlikeli maddelerin uzaklaştırılması amacıyla geliştirilen ve uygulanan çevre temizleme (iyileştirme) stratejileridir (Suthersan ve ark., 2016). Çevre konusunda bilinçlenme ve çevre mühendisliğine duyulan ihtiyaç 1980'lerden itibaren her geçen gün artmaktadır. Katı atıklar, su kalitesi ve hava kalitesi olarak genişleyen bu ihtiyaç en sonunda çevre mühendisliğinin gelişmesindeki bir adım olan remediasyon mühendisliğinin oluşmasını sağlamıştır. Remediasyon mühendisliği inceleme teknikleri, veri toplama ve arıtma teknolojilerinin bütününe maliyet ile harmanlayan yeni bir çevre mühendisliğinin yan dallarından biridir. Bu kirleticilerin fiziksel ve kimyasal yapıları ile taşınmaları üzerindeki jeolojik ve hidrolojik etkileri, kirlenmenin çevre üzerinde yarattığı etkileri ve maksimum kütle transferi ve parçalanması için uygun arıtma teknolojilerinin seçimini içerir. Dolayısıyla remediasyon mühendisliği multi disiplinler bir alandır ve inşaat, kimya, makine, elektrik, jeoloji, hidrojeoloji, kimya, fizik, mikrobiyoloji, biyoloji, toksikoloji, istatistik ve veri yönetimi gibi alanları bünyesinde barındırır.

Remediasyon sistemleri projelendirilirken tasarlanacak sistemin geçici sistemler olduğu ve sadece arıtma standartları sağlanana kadar kullanılacağı esas alınmaktadır. Temel dizayn amacı arıtma prosesinin etkinliğini arttırarak, arıtma standardını sağlamak ve kirlenmiş bölgeleri halk sağlığı açısından gerekli minimum standartlarla uygun hale getirmektir. Yeni ve yaratıcı yerinde arıtma teknolojileri ile daha çabuk sonuç veren ve

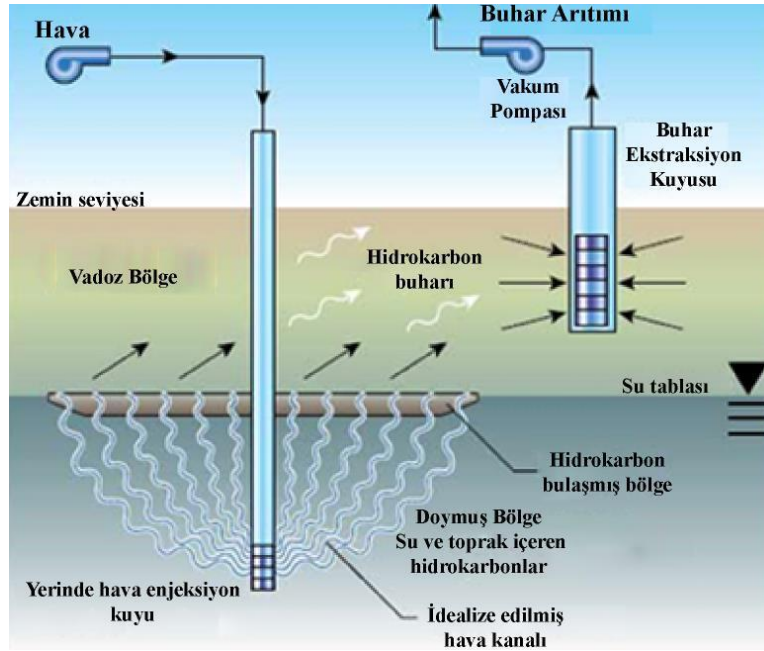
maliyeti çok daha düşük sistemler tasarlamak mümkündür. Günümüzde kirleticilerin yeraltında doğal ve kendiliğinden olan dönüşümleri ile oluşturulan yöntemler çok büyük önem kazanmaktadır. Kısaca, belirli bir zamanda kirletici parametrelerin standartlarda halk sağlığı açısından uygun değerlere indirilebilmesi veya tamamen ortamdaki uzaklaştırılması ya da daha az zararlı formlara dönüştürülmesi için kirlilik bölgesinde yapılan iyileştirme çalışmalarının tümünü remediasyon adı altında birleştirebiliriz.

4. YERALTI SUYU REMEDİASYON TEKNİKLERİ

Yeraltı sularının iyileştirilmesinde yerinde ya da kirlenmiş suyun taşınması vasıtasıyla kirliliğin artırılması ya da önlenmesi sağlanmaktadır. Yeraltı suyu remediasyonu maliyetli ve işletilmesi zor bir süreç olması bakımından mümkün olan her adımda yerinde kirliliğin kontrol edilmesi gerekmektedir (Topçu ve Taş, 2020; Gökalp ve ark., 2017). Kaynağında kirliliğin kontrol edilmemesi durumunda ise toprak bünyesinde gerekli önlem ve tedbirler alınması oldukça önemli bir husustur. Yeraltı sularına ulaşan kirleticiler ise kirleticinin fiziksel durumu, kimyasal ve biyolojik yapısının iyi belirlenmesi ve uygun metodun seçilmesi gerekmektedir. Söz konusu arıtma metotları su ve atıksuların arıtılmasında kullanılan arıtma metotları ile benzerlik göstermekte olup uygulama şekillerinde yer altında çalışılması açısından farklılıklar görülebilmektedir.

Yapay sulak teşkil edilerek su ve atıksuların arıtılması dünya genelinde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. İlgili arıtma metodunda kullanılan bitkiler ise kirliliği bünyelerine alarak sudan uzaklaştırmaktadır. Yeraltı sularının iyileştirilmesinde fitoremediasyon teknikleri özellikle yüzeye yakın kısımlarda uygulanmaktadır. Suyun daha da derinleşmesi üzerine bitkiler ile müdahale edilememesi durumunda aktif çamur vb. metotlarda olduğu gibi mikrobiyal canlılar kullanılarak da yerinde biyolojik iyileştirme gerçekleştirilebilir. Söz konusu sistemler biyolojik sistemler olduğundan toksik etkilere dikkat edilmesi ve canlıların yaşaması ve beslenmesi için gerekli şartların sağlanması oldukça önemli bir husustur.

Yeraltı suyunda gaz kirleticilerin bulunması durumunda hava ile sıyırma ya da toprak buhar ekstraksiyonu ile uçucu kirleticilerin uzaklaştırılması mümkündür. Bu sistem kirliliğin bulunduğu bölgenin çevresinde açılan kuyular vasıtasıyla sürdürülmektedir. İlgili süreç esnasında hava, su ya da uygun gaz kirliliğin toplanması amacıyla kuyulardan verilmekte ve gene pompa yardımıyla kirletici yeraltından yüzeye alınarak bertaraf edilmektedir. İlgili sisteme ait görsel Şekil 1'de yer almaktadır (Link 2).



Şekil 1. Hava ile sıyırma metodunun uygulanması (Link 2)

Bir diğer yerinde iyileştirme yöntemi olan sabitleme ve katılaştırma metodunda kirletici çimento vb. bağlayıcı materyaller kullanılarak dağılımın engellenmesi sağlanmaktadır. Her zaman bu tip metotlar avantajlı ya da işlevsel olmayıp geçirimli reaktif bariyer uygulamaları da su bünyesinden kirlilik gideriminde kullanılmaktadır. Söz konusu sistem adsorpsiyon ve iyon değiştirme prensibine göre yürütülerek giderilmek istenilen kirleticiye göre teşkil edilen materyal ile uygulaması gerçekleştirilir. Bu sistem ile kirleticinin geri kazanımı sağlanılabileceği gibi materyalin rejenerasyonu ile yeniden kullanılması mümkündür.

5. SONUÇLAR

Yeraltı sularının korunması sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Küresel ısınma problemleri ile birlikte su bütçesinde oluşan aksamaları bağlılığı oluşan kuraklık ise yüzeysel su kaynaklarını etkilediği gibi yeraltı sularının da azalmasına sebebiyet vermektedir. Yeraltı sularının kirlenmesi aşamasında ise suyu tüketen canlılarda sağlık problemlerine sebep olabileceği gibi suyun kullanılabilirliğinin azalması sebebiyle üretim ve kullanım amacı sekteye uğrayacaktır. Konumu gereği zor ve maliyetli bir şekilde ulaşılan yeraltı sularının artırılması ve iyileştirilmesi hususu bu açıdan oldukça değerlidir. Kaynağında kirliliğin bertaraf edilmesi ve gerekli önlemler ile azaltılması neticesinde yeraltı sularının korunması sürdürülebilir. Olumsuz bir durum neticesinde toprak üzerinden uygun arıtma metotları ile kirliliğin giderilmesi ve yeraltı suyuna ulaşması engelleneceği gibi en son çözüm yöntemi olarak yerinde ya da harici olan yeraltı suyunun temizlenmesi oluşacak problemlerin çözülmesi ve çevre kirliliğinin önlenmesi gelecekte su savaşları beklenen dünya açısından olmazsa olmazdır.

KAYNAKÇA

- Çelik, R., Hamidi, N., 2018. Silvan İlçesi Ovası yeraltı suyu potansiyeli ve tematik haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemi ile belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 9(2), 929-937.
- Çıldır, M. A., Dikbaş, F., Güngör, M., Koç, A. C., 2019. Denizli ili sınırlarındaki yeraltı su seviyelerinin alansal değişimi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 25(8), 977-984.
- Demir, S., Kılıç, K., 2012. Erbaa Ovası yeraltı suyunun tuzluluğunun değerlendirilmesi. Journal of the Institute of Science and Technology, 2(4), 79-86.
- Gökalp, Z., Taş, İ., Uzun, O., Şahan, S., Kaplan, S., Başaran, M., 2017. Yeraltı Suyu Kirliliğini Önlemeye Dönük Bariyer Tasarımı. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 34(Ek Sayı), 122-131.
- Kale, M. M., 2021. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Su Noksamlığı ve Eğilim Analizi. Coğrafi Bilimler Dergisi, 19(2), 436-465.
- Küçüksümbül, A., Tarcan, G., 2021. Nalbantlar Ovası (Söke, Aydın) Yeraltı Suyu ve Tarım Toprakları İnorganik Kalite Araştırması: Arsenik ve Uranyum Tehlikesi. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 45(2), 213-234.
- Link 1, <https://en.wikipedia.org/wiki/Groundwater>, Erişim Tarihi: 18.11.2023.
- Link 2, Prof.Dr. İpek İmamoğlu, Kirlenmiş Sahalarda Karşılaşılabilecek Kirleticiler Ve Uygun Teknolojiler: Temel Bilgiler Ve Örnek Uygulamalar, <https://docplayer.biz.tr/47705967-Kirlenmis-sahalarda-karsilasilabilecek-kirleticiler-ve-uygun-teknolojiler-temel-bilgiler-ve-ornek-uygulamalar-prof-dr.html>, Erişim Tarihi: 18.11.2023.
- Suthersan, S. S., Horst, J., Schnobrich, M., Welty, N., McDonough, J., 2016. Remediation engineering: design concepts. CRC press.
- Şahin, Ü., Talip, Tunç, T., Örs, S., 2011. Yeraltı suyu kirliliği açısından atık su kullanımı. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (1), 33-39.
- Tokmak, S., Köseoğlu, T., 2000. Yeraltı Sularında Nitrat Kirliliği. Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture, 13(1), 69-82.
- Topçu, E., Taş, İ., 2020. Sulama Suyu Kalitesi Açısından Çanakkale–Biga Ovası Yeraltı Sularının Durumu. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1), 251-260.
- Ünlü, M. İ., Bilen, M., Metin, G., 2011. Kütahya-Emet Bölgesi Yeraltı Sularında Bor ve Arsenik Kirliliğinin Araştırılması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 26(4).
- Süenal, S., Erşahin, S., 2012. Türkiye’de tarımsal kaynaklı yeraltı suyu nitrat kirliliği. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (2), 116-118.
- Yılmaz, M., 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 2(2), 145-163.
- Yetiş, A. D., Yeşilnacar, M. İ., Selek, Z., 2018. Ceylanpınar Ovası’nda yeraltı suyu tuzluluğunun coğrafi bilgi sistemi destekli incelenmesi. İklim Değişikliği ve Çevre, 3(1), 51-59.
- Yılmaz, M. 2021. Türkiye’de Yeraltı Suları Yönetiminin Yasal ve Kurumsal Açından İncelenmesi. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (27), 134-150.

ORMANLARIN ÖNEMİ, TOPRAK KİRLİLİĞİ VE HALK SAĞLIĞI

Hasan Kıvanç YEŞİLTAŞ

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
Balcalı

ORCID: 0000-0003-3331-3209

Behzat BALCI

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
Balcalı

ORCID: 0000-0002-4636-4235

Zeynep Binnaz ZAIMOĞLU

Cukurova University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
Balcalı

ORCID: 0000-0002-9573-4781

ÖZET

Orman denildiği zaman öncelikli olarak ağaçlar ve yaşam aklımıza gelmektedir. Köklü bitkiler ile birlikte sayısız canlıya ev sahipliği yapan ormanlık alanlar yaşamımız için gerekli oksijeninde kaynakları arasındadır. Yiyecek ve hammadde temininin gerçekleştirildiği orman ekosistemleri ayrıca toprak kayıplarının önlenmesinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Toprak erozyonunu engelleyen ormanlar yüzyıllar içinde oluşan toprakların kaybedilmesini önleyerek canlılık için eşsiz bir hizmete katkı sağlamaktadır.

Hayvancılık ve tarımsal faaliyetlerin sürdürüldüğü toprak, canlılık için gerekli besin maddesinin temin edilmesini sağlarken bünyesinde yaşayan canlılar için yuva görevi görmektedir. Sanayileşme ile başlayan verimli toprak kayıpları alan gereksinimi ile birlikte büyüyerek günümüze kadar ulaşmıştır. Yasal mevzuatlar ile toprak kirliliği kontrol altına alınmak istense bile arzın fazla olduğu gıda sektöründe ilaç kullanımı ile birlikte toprak dinlendirilmeden gerçekleştirilen ziraat faaliyetleri neticesinde istenilen koruma mekanizması sağlanamamıştır. Bu hususta tüm paydaşlara rol düşmekte olup gelecek nesillere verimli toprakların aktarılması gerekmektedir.

Toprak kirlenmesinin meydana gelmesi durumunda hayvancılık ve ziraat faaliyetleri sektöre uğrayarak ürün ve hizmet alımı yavaşlayacaktır. Özellikle canlılar için zehirli maddelerin toprağı kirletmesi neticesinde ise topraktan beslenen canlılarda hastalıklar meydana gelerek canlı ölümlerine kadar büyüyecek halk sağlığı problemlerine sebep olacaktır. Bu derleme çalışmada ormanların ve toprağın ekosistem için önemine değinilmiştir. Ayrıca toprak kirliliğinin kaynakları ve sebep olduğu çevresel problemlere değinilerek halk sağlığı açısından meydana getirdiği olumsuzluklar tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekosistem hizmetleri, kıtlık, ekosistem, sürdürülebilirlik

THE IMPORTANCE OF FORESTS, SOIL POLLUTION AND PUBLIC HEALTH

ABSTRACT

When we say forest, we primarily think of trees and life. Forest areas, which are home to numerous living creatures as well as rooted plants, are among the sources of oxygen necessary for our life. Forest ecosystems, where food and raw materials are supplied, also play a very important role in preventing soil loss. Forests that prevent soil erosion contribute to a unique service for vitality by preventing the loss of soils that have been formed over centuries.

The soil, where livestock and agricultural activities are carried out, provides the nutrients necessary for life and serves as a home for the creatures living within it. Fertile soil losses, which started with industrialization, have grown with the need for space and have survived to the present day. Even though soil pollution is tried to be controlled by legal regulations, the desired protection mechanism has not been provided as a result of agricultural activities carried out without resting the soil along with the use of pesticides in the food sector where the supply is high. All stakeholders have a role to play in this regard, and fertile lands must be transferred to future generations.

If soil pollution occurs, livestock and agricultural activities will be disrupted and the purchase of products and services will slow down. Especially as a result of toxic substances polluting the soil, diseases will occur in the living creatures that feed on the soil, causing public health problems that may even lead to the death of living creatures. In this review study, the importance of forests and soil for the ecosystem is mentioned. In addition, the sources of soil pollution and the environmental problems it causes are discussed and the negative effects it causes in terms of public health are discussed.

Keywords: Ecosystem services, scarcity, ecosystem, sustainability

1. ORMANLAR VE EKOSİSTEM İÇİN ÖNEMİ

Ormanlar, sayısız canlı türüne ev sahipliği yapan kendine has bir ekosistemi oluşturmuş özelleşmiş ortamlardır. Bitkiler ve hayvanlar için su şebekesi gören ormanlar, yeraltı sularının oluşmasına ve yağmurlarda su akışının yavaşlamasına sebep olarak hidrolojik çevrime de olumlu katkılarda bulunmaktadır. Doğası ile insanları sakinleştiren ve ruh sağlığına fayda sağlayan ormanlar ayrıca sportif faaliyetlerinde gerçekleştirildiği alanlara ev sahipliği yapmaktadır. Hava ve gürültü kirliliğini önlemesi ise çevresel açıdan ne kadar değerli olduklarını ortaya koymaktadır (Link 1).

Karalar üzerinde oldukça geniş bir yer kaplayan ormanlık alanlar, canlılar için gerekli oksijenin temin edildiği canlılara ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca toprak erozyununun önlenmesi görevini de üstlenmiş sürdürülebilirliği korunması gereken dünya miraslarıdır. Günümüzde ise tarımsal faaliyetler ve mera alanlarına

dönüştürülmek suretiyle önemli kayıplara uğramıştır. Yerleşim alanlarının genişlemesi aşamasından da olumsuz etkilenen ormanlar yangınlarında etkisi ile etkin alanları günden güne azalarak hayatta kalma mücadelesi vermektedir. Ayrıca insanların hammadde temininde kullandıkları ormanlardan odun başta olmak üzere çeşitli endüstriyel ve evsel hizmet ürünleri tedarik edilmektedir.

2. TOPRAK KAVRAMI

Toprak sistemleri, ormanlar gibi bünyesinde mikroorganizmalardan çeşitli büyüklükteki canlıya ev sahipliği yapan eşsiz ortamlardır. Toprak bünyesinde belirli oranlarda hava, sıvı ve katı içerik bulunmakta olup yeryüzünün sınırlı doğal kaynakları arasındadır. 1 cm toprak oluşması için 200-400 yıl arası süre geçmesi gerekmekte olup tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için en az 40 cm toprağın gerektiği düşünülmektedir. Söz konusu toprak oluşumunun gerçekleşmesi için ise 20000 yıl beklenilmesi gerekmektedir. Ayrıca oluşan toprağın verimli madde içeriğinin oluşması 3000 yıllık bir süreçten geçmesi gereklidir. Bu durum bizlere toprağın değerini bilmemiz ve elimizden geldiğince gerekli önlemleri alarak toprakları korumamız gerektiğini öncelikli olarak göstermektedir (Menteşe, 2017; Link 2).

Canlılık için gerekli gıdanın temin edildiği tarımsal alanlar topraklar üzerinde sürdürülmektedir. Toprak kayıpları ve kuraklık etkisinde meydana gelen olumsuzluklar ise gıda teminin sekteye uğramasına sebep olmaktadır. Bu durum ise küresel anlamda kıtlıklar ile karşı karşıya gelinmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca hayvancılık faaliyetlerinin sürdürüldüğü toprak alanlar suyu filtreleme ve sel ve taşkın düzenleme nitelikleri ile gıda temini ve doğal afetleri önleme hususunda önemli görevler üstlenmektedir. Kültürel yaşamı şekillendiren toprak canlı yaşamının tüm döngüsünde dolaylı ya da dolaysız olarak katkı sağlamaktadır (Link 3).

3. TOPRAK KİRLİLİĞİ VE HALK SAĞLIĞI

Toprak yapısının fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısında meydana gelen bozulmaları toprak kirliliği olarak tanımlamak mümkündür. İnsanların etkisi dahilinde gerçekleşen toprak kirlenmesi neticesinde topraktan alınan verim azalmakta ya da tamamen yok olmaktadır. Yaygın olarak toprak kirlenmesinin sebepleri incelendiğinde yaygın olarak karşımıza atık depone alanlarının uygun şekilde sızdırmaz yapılmaması neticesinde oluşan sızıların toprağa sızması şeklinde meydana geldiği görülmektedir. Katı atık depone alanları ya da arıtma çamurlarının bekletildiği alanlar bu duruma örnek verilebilir. Örnek bir sızdırmazlık teşkili Şekil 1.'de yer almaktadır (Özşahin ve ark., 2019; Kara ve Kara, 2018; Çelebi ve Gök, 2017; Link 4).



Şekil 1. Örnek sızdırmazlık teşkili (Link 4)

Küçük yerleşimlerde meydana gelen atıksuların herhangi bir arıtma sistemine tabi tutulmadan toprağa deşarj edilmesi de istenmeyen kirleticilerin topraklara ulaşmasına sebep olmaktadır. Benzer bir şekilde tarımsal alanlarda kullanılan fazla gübreler ile birlikte pestisit ve herbisit gibi kimyasal maddeler topraklarda istenmeyen olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu etkiler topraktan alınan gıdalar ile besinleri tüketen canlılara kadar ulaşması açısından da oldukça tehlikeli olmaktadır. Yeraltı sularının kullanıldığı bölgelerde gerçekleşen sulama faaliyetlerinden kaynaklı olarak tuzluluk miktarı artarak ürün yetişmesini olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Bu hususta ilgili kontrollerin gözle dahi olsa yapılması gerekmektedir. Aşırı otlatma faaliyetleri ve tarım arazilerinin bilinçsizce yoğun bir şekilde kullanılması da topraklardan alınan verimi olumsuz olarak etkilemektedir (Karaca ve Turgay, 2012; Bozyiğit ve Güngör, 2010; Karaer ve Gürlük, 2003).

Hava kirlenmesi hususu toprakları kirleten ve topraktan alınan verimi olumsuz etkileyen önemli halk sağlığı problemleri arasındadır. Kirlilik kaynağında meydana gelen partiküler maddeler başta olmak üzere kükür dioksit, karbon dioksit vb. gazlar zaman içerisinde yer yüzüne inerek özellikle tarımsal alanlarda önemli kirlilik ve bitkisel gelişimi etkileyecek problemlere sebep olmaktadır. En büyük toprak kaybının sebebine değinmek gerekir ise karşımıza yerleşim alanlarının genişletilmesi amacıyla meydana gelen toprak kayıplarında bahsetmek gereklidir. Nüfus artışı ile birlikte meydana gelen düzensiz kentleşme faaliyetleri tüm toprak kaybı unsurları düşünüldüğünde günümüzde halen devam etmekte olan tahribatları daha net bir şekilde karşılamaktadır (Candemir ve Özdemir, 2010; Tomar, 2009; Ceritli, 1997).

4. SONUÇLAR

Tarımsal faaliyetler ile meydana gelen atıklar ve kalıntılar toprakların sağlıklı bir şekilde korunmasını ve müdafaa edilmesini sekteye uğratmaktadır. Bu hususta gerekli eğitimlerin kamu kurum ve kuruluşları ile birlikte özel kuruluşlar tarafından da verilmesi toprak kirliliğinin önlenmesi açısından oldukça mühimdir. Çöp ve atık sahalarında gerekli önlemlerin alınması ve kirliliğin toprağa ve yeraltı sularına karışmaması amacıyla gerekli sızdırmazlığın sağlanması ve düzenli olarak kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca toprak erozyonunun kontrol edilmesi için ormanlaşma gibi gerekli önlemlerin alınması toprak kayıpları ile mücadelede oldukça önemli bir husustur.

Teknolojik gelişmelerin toprak kirliliğine sebep olmayacak ya da önleyecek şekilde geliştirilmesi ya da mevcut teknolojilerin bu hususta yenilenmesi gerekmektedir. Gıda güvenliği hususu ise halk sağlığı açısından mühim olup uzun yıllar gerektiren toprağın oluşum sürecine uygun olarak bu çevresel kirliliğin tüm paydaşlar tarafından dikkat edilerek kontrol edilmesi gerekmektedir. Aksi halde meydana gelecek olan kıtlıklar neticesinde doğa bizlere gerekli farkındalığı zaman içerisinde daha da şiddetli şekilde yansıtacaktır.

KAYNAKÇA

- Bozyiğit, R., Güngör, Ş., 2011. Konya Ovasının Toprakları ve Sorunları. Marmara coğrafya dergisi, (24), 169-200.
- Candemir, F., Özdemir, N., 2010. Samsun İli Arazi Varlığı ve Toprak Sorunları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 25(3), 223-229.
- Çelebi, H., Gök, O., 2017. Osmaniye İli Çevre Sorunlarının Değerlendirilmesi. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 113-120.
- Ceritli, İ. (1997). Türkiye'nin Toprak Sorunu. Ekoloji, 22, 4-8.
- Karaca, A., Turgay, O. C., 2012. Toprak kirliliği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 1(1), 13-19.
- Kara, E. E., Karan, E., 2018. Toprakta Ağır Metal Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri ve Çözüm Önerileri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 11(1), 56-62.
- Karaer, F., Gürlük, S., 2003. Gelişmekte Olan Ülkelerde Tarım-Çevre-Ekonomi Etkileşimi. Doğu Üniversitesi Dergisi, 4(2), 197-206.
- Link 1, <https://en.wikipedia.org/wiki/Forest>. Erişim Tarihi: 18.11.2023.
- Link 2, <https://www.ihha.com.tr/haber-toprak-tabakasi-kac-yilda-olusuyor-280467>. Erişim Tarihi: 18.11.2023.
- Link 3, <https://en.wikipedia.org/wiki/Soil>. Erişim Tarihi: 18.11.2023.
- Link 4, Deponi Alanları Yer Seçimi, Bütünsek Atık Yönetimi ve Ülkemizde Yaşanan Sorunlar, https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/b56e34754a7b818_ek.pdf. Erişim Tarihi: 18.11.2023.
- Menteşe, S., 2017. Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme. Journal of International Social Research, 10(53).
- Özşahin, E., Sarı, H., Eroğlu, İ., Yüksel, O., Özdeş, M., 2019. Düzensiz Çöp Döküm Sahalarının Toprak Kirliliğine Etkisinin Değerlendirilmesi. 1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi, 356-363.
- Tomar, A., 2009. Toprak ve Su Kirliliği ve Su Havzalarının Korunması. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, 333-345.

BİR BİYOGAZ TESİSİNİN ÇALIŞMASI SIRASINDA TÜKETTİĞİ ELEKTRİK ENERJİSİ MİKTARININ ŞEBEKEDEN BAĞIMSIZ BİR FOTOVOLTAİK SİSTEM İLE KARŞILANMASI

Hasan Alper GÜCİN

Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Güneş Enerjisi Anabilim Dalı, Biyokütle Enerji Sistemleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (BESTMER), Evka 3, Bornova, İzmir

ORCID: 0000-0001-9887-6227

Günnur KOÇAR

Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Güneş Enerjisi Anabilim Dalı, Biyokütle Enerji Sistemleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (BESTMER), Evka 3, Bornova, İzmir

ORCID: 0000-0003-1142-8574

ÖZET

Fosil yakıtların sınırlı rezervlere sahip olması, çevreye verdiği zararlar ve enerji arzının sürekli olarak artış göstermesi nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yapılan çalışmalar sürekli olarak artmaktadır. Ülkemizin coğrafi konumu nedeniyle güneş enerjisi potansiyeli göz önüne alındığında, elektrik enerjisi ihtiyacının önemli bir kısmının fotovoltaik sistemler kullanılarak karşılanabileceği görülmektedir. Bu çalışmada, kırsal bölgede kullanılmak üzere, 30 büyükbaş hayvan atığı kapasiteli, günlük biyogaz üretim miktarı 37 m^3 olarak hesaplanan, bir ailenin ısınma, yemek pişirme ve sıcak su ihtiyacını karşılayabilecek bir biyogaz tesisi seçilmiştir. Böylece çiftlikte oluşan organik atıklar değerlendirilerek, enerji üretimi sağlanacaktır. Bu biyogaz tesisindeki, sistem elemanlarının çalışması sırasında tüketilen günlük elektrik enerjisi tüketim miktarı hesaplanmıştır. Hesaplanan enerji tüketim miktarının karşılanması için şebekeden bağımsız bir fotovoltaik sistem tasarımının yapılmasına karar verilmiştir. Biyogaz tesisindeki sistem elemanlarının tükettiği günlük elektrik miktarı $10,94 \text{ kWh}$ değerindedir ve PVGIS veri tabanındaki ışınım verileri yardımıyla yapılan teorik hesaplamalara göre $4,328 \text{ kWp}$ gücünde şebekeden bağımsız bir fotovoltaik sistem kullanılması gerektiği hesaplanmıştır. Şebekeden bağımsız fotovoltaik güç sistemleri temel olarak; fotovoltaik panel, şarj kontrol cihazı, solar akü ve inverter gibi sistem elemanlarından oluşmaktadır. Enerji fiyatlarındaki yıllık artış miktarı ortalama %25 olarak kabul edildiğinde ve tasarımı yapılan sistemin kurulum ve işletme maliyetleri göz önüne alındığında sistemin yatırım geri ödeme süresi yaklaşık 9 yıl olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Biyogaz, Fotovoltaik

MEETING THE VALUE OF ELECTRICAL ENERGY CONSUMED DURING THE OPERATION OF A BIOGAS PLANT WITH A STANDALONE PHOTOVOLTAIC SYSTEM

ABSTRACT

Due to the limited reserves of fossil fuels, the damages to the environment and the continuous increase in energy supply, studies on renewable energy sources are constantly increasing. Considering the solar energy potential of Turkey due to its geographical location, it is seen that a significant part of the electrical energy need can be met by using photovoltaic systems. In this study, a biogas plant with a capacity of 30 cattle wastes and a

daily biogas production of 37 m³ was selected for use in a rural area, which can meet the heating, cooking and hot water needs of a family. Thus, the organic wastes generated on the farm will be utilized and energy will be produced. The amount of daily electrical energy consumption consumed during the operation of the system elements in this biogas plant was calculated. It was decided to design an off-grid photovoltaic system to meet the calculated energy consumption. The daily electricity consumption of these system components is 10.94 kWh and according to the theoretical calculations made with the help of irradiance data in the PVGIS database, it is understood that an off-grid photovoltaic system with a power of 4.328 kWp should be used. Off-grid photovoltaic power systems basically consist of system elements such as photovoltaic panel, charge controller, solar battery and inverter. When the average annual increase in energy prices is accepted as 25% and the installation and operating costs of the designed system are calculated, the payback period of the system is calculated as approximately 9 years.

Keywords: Renewable Energy, Biogas, Photovoltaic

CORNELL NET KARBONHİDRAT VE PROTEİN SİSTEMİ**Oğuzhan KAHRAMAN**Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
Konya, Türkiye**ORCID:** 0000-0002-9315-5276**Zekeriya Safa İNANC**Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
Konya, Türkiye**ORCID:** 0000-0003-0832-9209**ÖZET**

Süt endüstrisinin karlılığı, rekabet gücü ve sürdürülebilirliği, üretilen sütün kg'ı başına yem maliyetlerinin en aza indirilmesine ve aynı zamanda çevreye verilen zararı en aza indirmek için azot ve fosfor atılımının azaltılmasına bağlıdır. Yem maliyetleri, süt üretim maliyetinin %50'sinden fazlasını oluşturur ve bu oran besleme yönetiminden büyük ölçüde etkilenir. Rasyon hazırlamanın amacı hayvanlara mevcut yem maddeleri ile en düşük maliyetli olacak şekilde günlük ihtiyacı olan besin maddelerini sağlamaktır. Eskiden hesap makinası ile bulunan hazırlanan rasyonlar günümüzde bilgisayar sayesinde daha kısa sürede ve daha doğru yapılabilmektedir. Piyasada çeşitli ticari ya da üniversiteler tarafından geliştirilmiş en düşük maliyetli çözüm yapan rasyon programları mevcuttur. Hatta gelişmiş rasyon programlarında süt fiyatı bilgileri de hesaba katılmaktadır. Cornell net karbonhidrat ve protein sistemi (CNCPS) Cornell üniversitesi tarafından geliştirilmiş bir rasyon hazırlama programıdır. Bu model (CNCPS), süt ve besi sığırlarının besin madde ihtiyaçlarını, yem tüketimini, yemden yararlanma oranını ve besin madde atılımını tahmin etmek için matematiksel tahminler kullanır. Bu modelde, ırk, canlı ağırlık, verim düzeyi ve çevre şartlarına göre sığır gereksinimlerine ilişkin bilgiler, rasyonun ham madde bileşimi, sindirilebilirliği ve metabolizma hakkındaki bilgilerle birleştirilmiştir. CNCPS, rumen fermantasyonunu, mikrobiyal protein üretimini, alt sindirim organlarında emilimi ve hayvana toplam metabolize edilebilir enerji ve protein tedarikini tahmin etmek için yemdeki karbonhidrat ve protein fraksiyonlarını ve bunların sindirim sisteminden geçiş hızlarını tahmin eder. Bu derlemede CNCPS programının değerlendirdiği parametreler ve özellikle rasyonun karbonhidrat ve protein fraksiyonlarının nasıl belirlendiği açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besin madde gereksinimi, Karbonhidrat, Modelleme, Protein, Ruminant**ABSTRACT**

Profitability, competitiveness and sustainability of the dairy industry depend on minimizing feed costs per kg of milk produced, as well as reducing nitrogen and phosphorus excretion to minimize damage to the environment. Feed costs account for more than 50% of the cost of milk production and are greatly influenced by feeding management. The purpose of ration preparation is to provide animals with the nutrients they need daily at the

lowest cost with available feed materials. Rations that used to be prepared using a calculator can now be prepared in a shorter time and more accurately, thanks to computers. There are various commercial or university-developed ration programs on the market that provide the lowest cost preparation. Also, milk price information is also taken into account in advanced ration programs. Cornell net carbohydrate and protein system (CNCPS) is a ration preparation program developed by Cornell University. This model (CNCPS) uses mathematical estimates to estimate nutrient needs, feed intake, feed conversion ratio and nutrient excretion of dairy and beef cattle. In this model, information on cattle requirements according to breed, body weight, productivity level and environmental conditions is combined with information on the feed composition, digestibility and metabolism of the ration. CNCPS estimates carbohydrate and protein fractions in feed and their rates of passage through the digestive tract to estimate rumen fermentation, microbial protein production, absorption in the lower digestive organs, and total metabolizable energy and protein supply to the animal. In this review, the parameters evaluated by the CNCPS program and especially how it determines the carbohydrate and protein fractions of the rations were explained.

Keywords: Nutrient requirement, Carbohydrate, Modeling, Protein, Ruminant

GİRİŞ

Sığırlardan en yüksek verimi elde edebilmek için iyi bir besleme programı izlenmelidir. Öncelikle kaba ve diğer yem stoklarının iyi bilinmesi ve çiftlikte bulunan hayvanların özelliklerine göre paylaşılması ve stokların zaman zaman kontrol edilmesi gerekmektedir. Hayvanların süt verimi, süt yağı, proteini, canlı ağırlığı, kondisyon skoru, kaba yemlerin rutubet miktarı ve yem fiyatları değiştiği zaman rasyon yeniden düzenlenmelidir. Süt ineklerinde beslemenin etkisini artırmanın yolu kaba ve kesif yemleri bir arada (TMR) vermektir. Bu sayede rumene giren her lokmada mikroorganizmalar için sabit ve ideal ortam yaratılmakta, ruminal yıkılım için yeterli karbonhidrat ve azot sağlanmaktadır. Sonuç olarak gün boyunca daha fazla bakteriyel protein sentezi gerçekleşmektedir. Günde iki kere kaba ve kesif yemlerin ayrı ayrı verilmesine göre TMR'nin yemden yararlanmayı % 4 kadar artırdığı bilinmektedir. Aynı zamanda daha ucuza bulunabilen yan ürün yemler de rasyona girilebilmektedir. Sindirimle ilgili ve metabolik problemlerin azalması da daha fazla süt elde edilmesine imkan vermektedir.

Sığırlar için rasyon hazırlamanın amacı hayvanlara tüketebileceği kadar yem maddeleri ile günlük ihtiyacı olan besin maddelerini sağlamak, bunu da en düşük maliyetle gerçekleştirmektir. Eskiden elde hesap makinası ile bulunan çözümler günümüzde bilgisayar sayesinde daha kısa sürede ve daha doğru yapılabilmektedir. Yetiştiriciliğin en önemli hedeflerinden biri de ekonomik üretim olduğu için, beklentiler doğru ve en ucuz rasyonu çözümlene yönündedir.

Piyasada çeşitli ticari ya da üniversiteler tarafından geliştirilmiş en düşük maliyetli çözüm yapan rasyon programları mevcuttur. En düşük maliyetli çözümde sınırları belirlenmiş besin maddelerini veya kısıtları

karşılacak en ucuz kombinasyonlar belirlenir. Yem maddelerinin fiyatı değıştikçe bulunan çözüm de değışir. Gelişmiş programlarda mevcut rasyonda kullanılmayan yem maddelerinin fiyatı ucuzladığı zaman rasyonda kullanılmasını sağlayacak düzenlemeler yapılmıştır. Hatta en karlı rasyon programlarında süt fiyatı bilgileri de hesaba katılmaktadır. Bu tip programlarda yemleri ve süt verim düzeyini bilgisayar belirler, oysa en düşük maliyetli rasyonlarda bilgisayar girilen süt verim düzeyine göre besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak yemleri seçer.

1. CORNELL NET KARBONHİDRAT VE PROTEİN SİSTEMİNİN TANIMI, GELİŞİMİ

CNCPS bir üniversite tarafından geliştirilmiş bir programdır. Sistemin geliştirildiği ve adını aldığı üniversite olan Cornell Üniversitesi Ithaca, New York'ta bulunan bir üniversitedir. Ezra Cornell ve Andrew Dickson White tarafından 1865 yılında kurulmuştur. Bu model sindirim ve emilim ile alınan besin maddelerinin metabolizmasını, verim için kullanılan ve atılan kısımlarını tahmin etmektedir (Tylutki ve ark 2008)

CNCPS'nin başlıca amacı hem araştırma geliştirmeye hem de sığırlar için rasyon formülasyonuna hizmet etmektir. Bunun için CNCPS, yeni araştırma verileri, rumen fonksiyonu, metabolizma, saha çalışmaları ve rasyon formülasyonu ile ilgili bilgiler ve eşitlikler eklenerek geliştirilmiştir. Sığırların verimliliğinin değışmesi, ME ve MP ihtiyaçları ile ihtiyacın karşılanmasında beklenmeyen tutarsızlıklar, sistemde mevcut yanlışlıkların düzeltilmesi, yeni yemlerin girilmesi, besin madde ihtiyaçlarında ortaya çıkan değışiklikler vs sebeplerle çok kez güncellemeler yapılmıştır. Son versiyonlar Amerika ve İtalya'da farklı kuruluşlarda kullanılmış, uygulamaya konulmuştur. Bundan sonra da güncelleme ve değışiklikler yapılmıştır (Tylutki ve ark 2008, Van Amburgh ve LaPierre 2022). En önemli değışiklik; yem tablolarına güncel amino asit değerleri eklenmiştir, besin madde ihtiyaçlarında ve sağlanmasında değışiklikler yapılmıştır, in vitro 240 saatte belirlenen kullanılamazNDF eklenmiştir ve CNCPS v6.5 olarak yayınlanmıştır (Higgs ve Van Amburgh 2016, Van Amburgh ve LaPierre 2022).

Bu modelden etkin faydalanmak, doğru sonuç almak için; (1) her hayvan grubunun mevcut verimine göre besin madde ihtiyaçlarının doğru olarak belirlenmesi ve karşılanması, (2) çözümlenen rasyonun yeterliliğinin doğru ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, (3) periyodik olarak sürüdeki besin madde atılımının belirlenmesi, (4) aynı periyotlarda yem ihtiyacının belirlenmesi, (5) her bir hayvan grubunun verilerini girmek için kullanışlı bir arayüze sahip olunması gerekmektedir(Tylutki ve ark 2008).

CNCPS ilk olarak 1992 ve 1993 yıllarında basılan dört makale ile açıklanmıştır. (Fox ve ark 1992, Russell ve ark 1992, Sniffen ve ark 1992, O'Connor ve ark 1993). Bu araştırmacılar NRC gibi ruminant besleme modellerinde, hayvan ile çevre, fizyolojik fonksiyonlar ile metabolik olaylar entegrasyonunun eksik olduğunu fark etmişlerdir. Programın çıkışında, etçi sığır sürü yönetimi programı, rumen sindirim modeli gibi farklı modellerin katkısı olmuştur (Chalupa ve ark 2003).

Fox, Sniffen, Mertens modelin gelişiminde önemli role sahiptir. Danny Fox CNCPS'nin besin madde gereksinimleri kısmını geliştirmekle ilk başlangıcı yapmıştır. Peter Van Soest karbonhidrat fraksiyonlarını ayırmada kullanılan deterjan sisteminin protein fraksiyonlarını ayırmada da kullanılabilceğini göstermiştir. Jim Russell basit bir bakteriyel gelişme modeli geliştirmiştir.

Bu modelde bakterilerin yaşama payı enerji ihtiyacı vardır ve karbonhidrat fermentasyon oranına göre gelişme oranlarına sahiptir. Selülozu sindirenlerin sindirmeyenlere göre daha az yaşama payı ihtiyacı vardır, daha yavaş gelişirler, azot kaynağı olarak sadece amonyağı kullanır oysa selülozu sindirmeyenlerin gelişmesi kullanılabilir peptid azotu varsa artar(Sniffen ve ark 1992).

Yetmişli yılların sonlarında başlayan çalışmalar, sonuçta 1600 den fazla eşitlik ve 800 den fazla değişkenden oluşan bir model haline gelmiştir. Versiyon 1 1991, v2 1992, v3 1994, v4 2000, v5 2003 yılında çıkarılmıştır. Versiyon 1, 2, 3 ilk önce Lotus123'de yazılmış, sonra Excele aktarılmıştır. Versiyon 4, 5 Visual Basic'de yazılmıştır (Chalupa ve ark 2003).

1.1. Büyüme gereksinimleri

CNCPS'de büyüme için enerji ve protein gereksinimi, vücut ağırlığı, ağırlık artış oranı, artışın kimyasal bileşimi ve ergin ağırlığa göre tahmin edilmektedir. (Tablo 1). Artışın kompozisyonunu belirlemek için ergin ağırlığa oranlanan bir sistem kullanılmaktadır. Boş vücut ağırlığı (SBW) aynı büyüme döneminde olan standart bir hayvanın ağırlığına eşdeğer olarak ayarlanır. Bu eşdeğer SBW (EqSBW), $SBW \times (SRW/AFBW)$ olarak hesaplanır. Burada SBW; standart referans hayvanın ergin boş vücut ağırlığı, SRW; standart referans ağırlık, AFBW ise beklenen ergin SBW'dir(Tylutki ve ark 2008).

Etçi ve sütçü sığırlarda, ergin SBW, yaklaşık 4 yaş kabul edilen, kondüsyon skoru 3 (5'lik sistem) veya 5 (9'luk sistem) olan boş vücut ağırlığı olarak tanımlanır. Besi sığırlarında ergin SBW, hedef vücut kompozisyonunda beklenen SBW'dir. Etçi ve sütçü sığırlarda sürüye katılacak düveler için SRW (standart referans ağırlık) her zaman 478 kg'dır. Fakat NRC (2000, 2001) de açıklandığı üzere besi sığırları, düveler ve boğalar için SRW ise hedef yağlılık 22, 25, 27 ve 28 kg vücut yağı/100 kg SBW için sırasıyla 400, 435, 462 ve 478 kg'dır. NRC (2000)'de besi sığırları için SRW hesabında son vücut yağı miktarı kullanılmaktadır(Tylutki ve ark 2008).

Meme gelişimi için metabolik protein (MP) gereksinimi VandeHaar ve Donkin (1999) tarafından bildirilen değerler kullanılmaktadır.

$$MP, g/gün=80/0.834-0.00114*EqSBW$$

1.2. Gebelik gereksinimleri

CNCPS gebelik gereksinimlerini ve gebe uterusun büyümesine bağlı SBW artışını, beklenen buzağı doğum ağırlığı ve gebelik süresine göre hesaplamaktadır.

$$ADG_{preg}=(CBW/45)*665$$

$$CpW=(CBW/45)*(18+(t-190)*0.065)$$

$$ME_{preg}=(CBW/45)*(2*0.00159*t-0.0352)/0.14)$$

$$MP_{preg}=(CBW/45)*(0.69*t-69.2/0.33)$$

ADG_{preg} gebelik süresince ortalama günlük canlı ağırlık artışı (kg/d); CBW buzağı doğum ağırlığı (kg); CpW konseptus ağırlığı (kg); t gebelik süresi; ME metabolik enerji (Mcal/d); ve MP ise metabolik proteindir (g/d).

Çoğu ihtiyaçlar gebe olmayan hayvanlardan hesaplanırsa da, CNCPS, gebe ineklerin SBW'ini tespit etmek için, girilen canlı ağırlıktan tahmini konseptüs ağırlığını çıkararak hesaplamaktadır.

1.3. Laktasyon gereksinimleri

Laktasyon için gerekli enerji ve protein, gerçek süt üretimi ve bileşenlerinden hesaplanmaktadır. Bu modelde süt ineklerinin laktasyon gereksinimlerinin hesaplanmasında NRC (2001)'de bulunan formüllere ilave olarak aşağıdaki eşitlikler de kullanılmaktadır. LE eşitliğinde gerçek değer yok ise laktoz için varsayılan değer olarak % 4.85, LP eşitliğinde MP'in net proteine dönüşüm etkinliği için 0,67 kullanılmaktadır.

$$LE=Milk(0.0929*MF)+(0.0547*MTP/0.93)+(0.0395*ML)$$

$$LP=Milk((MTP/100)/0.67))*1000$$

LE; laktasyon için gerekli net enerji (Mcal/d), Milk; süt üretimi (kg/d), MF; süt yağı (g/100 g süt), MTP; gerçek süt proteini (g/100 g süt), ML; süt laktozu (g/100g süt), LP; laktasyon için gerekli metabolik protein (g/d).

1.4. Vücut Rezervleri

Ergin çağa ulaştıktan sonra canlı ağırlıktaki değişiklikler, ya rasyon yetersizliğinde vücut depolarının kullanımı ya da ihtiyaçtan fazla enerji alındığında fazla enerjinin vücutta depolanmasından kaynaklanır. CNCPS'de enerji rezervlerinin hesaplanmasında belli bir canlı ağırlıktaki kondisyon skoru kullanılmaktadır. CNCPS, NRC (2000) tarafından geliştirilmiş olan rezerv modelini kullanır. Bu alt modelin geliştirilmesinde kullanılan NRC (2001) verilerine göre, VKS 9'luk sistemde 5 iken ortalama SBW 642 kg'dır, her kondüsyon skoru değişiminde ortalama SBW değişimi 44 kg'dır ve EBW 85.1 kg/100 kg SBW'dir. NRC (2000) ise her kondüsyon değişimindeki SBW değişimini 6,85 kg/100 kg olarak hesaplamaktadır.

1.5. Amino asit gereksinimleri

CNCPS de amino asit ihtiyaçları dokulardaki ve sütteki proteinlerinin amino asit içeriğinden 100 g ham proteinde g cinsinden hesaplanmaktadır. Sütçü düvelerin yumuşak dokusunun analizleri sonucunda metiyonin 1.70, lizin 6.26, histidin 2.41, fenilalanin 3.65, triptofan 1.18, treonin 3.83, löysin 6.96, izolöysin 2.94, valin 4.28, arjinin 6.75 bulunmuştur(Tylutki ve ark 2008).

2- FERMANTASYON, GEÇİŞ VE EMİLME

Van Soest ve ark (1984) yem tüketimindeki farklılıkların, alımındaki varyasyonların, yemlerin kompozisyonu, ruminal sindirim ve geçiş oranlarının yemlerin net enerji ve protein değerleri üzerindeki etkisini özetleyerek, bu etkileri belirleyen faktörler hesaplamışlardır. Fakat bu statik düzenlemeler ruminal dinamiklerle tam olarak bağdaşmamıştır (Russell ve ark 1992). Daha sonraki protein sistemleri (NRC 1985, 1989) rumenden parçalanmadan geçen protein miktarını belirlemeyi hedeflemiştir. Fakat bu sistemler 1) yalnız bir azot havuzuna sahiptiler; 2) mikrobiyal protein sentezinin kontrolü için rumende sindirilen karbonhidratlar yerine TDN ve OM kullanılmaktadır, 3) rumen mikroorganizmaları karbonhidrat ve azot kullanımına göre sınıflandırılmamaktadır, 4) mikrobiyel büyüme üzerine büyüme oranı, amino asit varlığı ya da pH'nın etkisi belirlenmemiştir, 5) protein fermentasyonu ve karbonhidrat oranları arasındaki ters ilişki ile sisteme dahil edilmemektedir (Sniffen ve ark 1992).

Sniffen ve ark (1992) rumen bakterilerinin gelişini tespit eden CNCPS eşitliklerini geliştirmiştir. Ancak bunun için 1) karbonhidratların NSC ve SC olarak ayrılmış olması, 2) bunların yıkılma oranlarının belirlenmiş olması, 3) amonyak ve peptidler açısından N kullanılabilirliğinin tespit edilmiş olması, 4) rasyon kompozisyonuna bağlı rumen pH'sı değişikliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Sniffen ve ark (1992) 1) karbonhidrat ve protein farksiyonlarını gösteren yem tablolarını vermiş, 2) rumen gelişimini teşvik eden N ve CHO miktarlarını hesaplayan metotlar geliştirmiş, 3) ruminal sindirim ve geçiş oranları, mikrobiyel gelişme kinetikleri, postruminal sindirilebilirliğe dayalı metabolik enerji ve protein değerlerini tespit etmek için eşitlikler geliştirmişlerdir.

3-YEM FRAKSİYONLARI

CNCPS (Cornell Net karbonhidrat ve protein sistemi) yem maddelerinin protein, karbonhidrat, yağ, kül ve sudan meydana geldiğini varsayar. Protein ve karbonhidratlar (KM) farklı olarak kimyasal kompozisyonu, fiziksel özellikleri, rumende parçalanması ve postruminal sindirilebilirlik özellikleri ile ayrılmıştır.

4-YEM PROTEİN FRAKSİYONLARI

Proteinler, aminoasitlerden oluşan yüksek molekül ağırlığına sahip organik bileşiklerdir. Yapılarında karbon, hidrojen ve oksijene ilave olarak azot bulunmaktadır. Ayrıca bazı proteinler kükürt, bazıları ise fosfor, demir, çinko ve bakır içermektedirler. Proteinler 3 boyutlu yapısı ve çözülebilirlik temeline göre; albumin, globulin, prolamin ve glutelinler olmak üzere başlıca 4 çeşitten oluşmaktadır. Proteinlerin bu çeşitliliği yemlerin rumende protein parçalanabilirliğini etkileyen önemli faktörlerdendir. Nitekim albumin ve globülinler rumende daha hızlı parçalanırken, prolamin ve glutelinler daha yavaş parçalanmaktadır (Ergün ve ark 2004).

Rumende mikrobiyal protein üretimini artırmak uygun azot (N) ve karbonhidrat kaynaklarının sağlanması yanında ince bağırsaklarda amino asit kullanımının artırılması ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle süt

ineklerine hazırlanacak rasyonları meydana getiren yemlerin, protein fraksiyonlarının bilinmesi ile fermantasyon sonucu rumende oluşan N'un herhangi bir kayıba uğramadan kullanımı sağlanarak çevre kirliliğinin azaltılması mümkün olacaktır (Chase 2007).

Proteinlerin sindirimi sonucu açığa çıkan ve ince bağırsaklarda absorbe edilen aminoasitler, büyüme, gelişme, sağlık, verim, laktasyon gibi olayların devamı açısından protein sentezinin başlıca yapı taşlarıdır (Cappelozza 2013).

Yem proteinleri üç fraksiyona ayrılır; A: protein olmayan azotlu maddeler (NPN), B: gerçek protein ve C: kullanılmayan protein (Van Soest ve ark, 1981). NRC 2001 ve CNCPS'de yemlerdeki protein fraksiyonlarını belirlemek için yemlerin tampon ve deterjan solüsyonlardaki çözünübilirliği tespit edilmektedir (Fox ve ark 2004). CNCPS tampon ve deterjan solüsyonlarında çözünmeye dayanan beş ham protein fraksiyonu kullanarak yemlerdeki parçalanabilir proteinleri tahmin eder. A fraksiyonu protein tabiatında olmayan azotlu bileşikler (NPN), B₁ (çözünebilir gerçek protein) albümin ve globulinler, B₂ çoğu albümin ve glutelinler, B₃ prolaminler ve ısıyla denatüre olmuş proteinler ve C kullanılmayan protein (lignine bağlı azot) şeklinde sınıflandırılır (Sniffen ve ark 1992, Fox ve ark 2004).

A ve B₁ fraksiyonu tampon çözeltisinde çözünebilir (Roe ve ark 1990) ve B₁ TCA da çöktilebilir fraksiyon olarak belirlenmiştir (Van Soest ve ark 1981, Krishnamoorthy ve ark 1983). Protein olmayan N (amonyak, peptidler, amino asit), hızlı bir şekilde rumende amonyağa dönüştürülür. Aslında tüm silaj ve biçilmiş kaba yem maddelerindeki çözünebilir protein NPN formundadır (Pichard 1977, Pichard ve Van Soest 1977).

Gerçek protein olarak kabul edilen B fraksiyonu, rumende parçalanma oranlarına göre alt gruplara ayrılmıştır. B₁ fraksiyonu rumende hızlıca parçalanır (Van Soest ve ark 1981). Hasat edilen kaba yemlerdeki B₁ fraksiyonu toplam çözünebilir proteinlerin küçük bir fraksiyonudur (ortalama %5) ve konsantre yemlerde, kaba yemlerdekinin iki katı daha fazla B₁ bulunmaktadır (Pichard 1977, Krishnamoorthy ve ark 1982). Taze çayır otlarındaki çözünebilir proteinlerin çoğu B₁ fraksiyonudur (Van Soest 1982). CNCPS de B₁ fraksiyonu rumende parçalanır.

Tablo 14. CNCPS’de protein fraksiyonlarının sindirimi ve kompozisyonu(Chalupa ve Boston 2003)

Fraksiyon	Kompozisyon	Sindirim	
		Rumen(%s)	Bağırsak(%)
A	NH ₃ , NO ₃ , AA Peptitler	Aniden	100
B ₁	Globulinler Bazı albüminler	200-300	100
B ₂	Çoğu albüminler	5-10	100
B ₃	Prolaminler Denatüre proteinler	0.1-1.5	80
C	Maillard ürünleri Lignine bağlı azot	0	0

Kullanılmayan ya da bağlı protein olan C fraksiyonu asit deterjanda çözünmeyen protein fraksiyondur (ADIP) (Pichard ve Van Soest 1977). C fraksiyonu lignin, tanen-protein kompleksleri ve maillard ürünleri içerir ve hem mikrobiyal hem de memeli enzimlerine oldukça dirençlidir. C fraksiyonu rumen bakterileri tarafından parçalanmadığı için postruminal olarak amino asit sağlamaz (Krishnamoorthy ve ark 1982). Yem maddelerinin C fraksiyonu içeriği bazı araştırmacılar tarafından ölçülmüştür. En az beş ortak kullanılan yem maddesi önemli miktarda bağlı ya da sindirilmeyen formda olan protein içerebilir. 1) ot silajı, 2) kurutulmuş yonca, 3) narenciye posası, 4) damıtılmış mısır taneleri ve 5) kurutulmuş bira posası (Waldo ve Goering 1979).

B₃ fraksiyonu nötral deterjanda çözünmeyen proteinle asit deterjanda çözünen proteinin farkıdır (Goering ve ark 1970, Krishnamoorthy ve ark 1982) B₃ fraksiyonu rumende yavaş parçalanır çünkü hücre duvarı ile bağlantılıdır (Pichard 1977, Van Soest ve ark 1981, Krishnamoorthy ve ark 1983). Protein kaynakları düşük miktarlarda B₃ fraksiyonu içerirler, fakat kaba yemler, fermente edilmiş tane yemler ve yan ürünler önemli miktarlarda B₃ içerirler (Krishnamoorthy ve ark 1982). Mısırdaki zein proteinleri gibi prolamin proteinleri B₃ fraksiyonu içinde yer alır (Van Soest ve ark 1981). CNCPS’de B₃ fraksiyonu yüksek oranda rumenden sindirilmeden kaçır.

Tamponda çözünmeyen proteinle nötral deterjanda çözünmeyen protein farkı B₂ fraksiyonunun belirlenmesinde kullanılır. B₂ fraksiyonunun bir kısmı rumende fermente olur. Bir kısmı da rumenden kurtularak alt sindirim organlarına gider. B₂ fraksiyonunun akıbeti nispi sindirim ve geçiş oranlarına bağlıdır. B₂ fraksiyonuna örnek olarak küçük tanelerde bulunan glutelin gösterilebilir (Van Soest ve ark 1981).

Aşağıdaki eşitlikler bu beş fraksiyonun hesaplanmasını göstermektedir.

$$A (\%HP) = NPN (\%ÇP) - 0.1 \text{ } \%ÇP$$

$$B_1 (\%HP) = \%ÇP - A (\%HP)$$

$$C (\%HP) = ADIP (\%HP)$$

$$B_3 (\%HP) = NDIP (\%HP) - ADIP (\%HP)$$

$$B_2 (\%HP) = 100 - A (\%HP) - B_1 (\%HP) - B_3 (\%HP) - C (\%HP)$$

HP= yem maddesinin ham proteini, NPN(%HP) = yem maddesindeki ham proteinindeki protein olmayan azotlu bileşiklerin yüzdesi * 6.25, ÇP(%HP)= yem maddesinin ham proteininin çözünebilir yüzdesi, NDIP = Yem maddesinin nötr deterjanda çözünmeyen protein yüzdesi, ADIP= asit deterjanda çözünmeyen protein yüzdesi, A(%HP)= yem maddesinin ham proteinin NPN yüzdesi, B₁(%HP)= yem maddesindeki ham proteinin hızlıca parçalanmış kısmının yüzdesi, B₂ (%HP)= yem maddesinin ham proteininin daha yavaş olarak parçalanmış kısmının yüzdesi, B₃(%HP)= yem maddesinin ham proteinin yavaş parçalanmış kısmının yüzdesi, C(%HP)= yem maddesinin ham proteinin bağlı olan kısmının yüzdesi (Sniffen ve ark 1992).

5. YEM KARBONHİDRAT FRAKSİYONLARI

Bir yem maddesinin kuru maddesindeki ham protein, yağ ve kül içeriği verildiğinde, yem maddesinin toplam karbonhidrat içeriği 100- HP- HY- HK eşitliğinden hesaplanabilir. Karbonhidratlar da proteinler gibi parçalanma oranlarına göre sınıflandırılabilirler. A fraksiyonu hızlı parçalanır ve şekerlerdir; B₁ fraksiyonu daha yavaş parçalanır ve nişastadır; B₂ fraksiyonu yavaş parçalanır ve kullanılabilir hücre duvarı elemanlarıdır; C fraksiyonu da kullanılmayan hücre duvarı elemanlarıdır. Bu fraksiyonlar yem maddelerinin NSC (yapısal olmayan karbonhidratlar), SC (yapısal karbonhidratlar) ve sindirilmeyen lifinden (C) hesaplanır. C fraksiyonu *in vitro* ortamda 72 saat sindirildikten sonra geriye kalan materyaldir, lignin x 2.4 olarak da belirtilir (Smith ve ark 1972, Mertens 1973). Kaba yemlerin lignin içerikleri bitki hücre duvarının %5-25'i arasında değişir. Baklagiller çayır otlarına göre daha fazla lignin içerirler (Van Soest 1982). NDF hemiselüloz, selüloz ve lignini kapsar. Kullanılabilir yapısal karbonhidratlar (B₂ fraksiyonu) NDF' den C fraksiyonunun çıkarılmasıyla belirlenir. B₂ fraksiyonu amonyak kullanan bakteriler tarafından rumende yavaş bir şekilde fermente edilir (Russell ve ark 1992).

Yapısal olmayan karbonhidratlar şeker (A), nişasta ve pektini (B₁) içerir. NSC fraksiyonu nötral deterjanda çözünebilir karbonhidratları temsil eder, 100-HP-NDF-HY-HK eşitliğinden hesaplanabilir. NSC ayrıca direkt olarak da ölçülebilir (MacGregor ve ark 1983). Hesaplanan ve ölçülen NSC birbirine yakın sonuçlar verir, fakat yüksek oranda pektin içeren yem maddeleri biraz daha düşük gerçek NSC'a sahiptir. NSC de pektin ve nişasta oranları belli ise farktan A fraksiyonu (şekerler ve organik asitler) hesaplanabilir (Sniffen ve ark 1992).

Tablo 1. Karbonhidrat fraksiyonlarının kompozisyonu ve sindirimi(Chalupa ve Boston 2003)

Kompozisyon		sindirim	
		Rumen (%/s)	bağırsak(%)
A	Silaj asitleri	1-2	100
A	Şekerler	100-200	100
B ₁	Nişasta	10-40	75
B ₁	Çözünebilir kullanılabilir lif Pektinler Betaglukanlar	40-60	75
B ₂	Çözünmeyen kullanılabilir lif	2-15	20

	Hemiselüloz		
	Selüloz		
C	Kullanılmayan lif	0	0
	Lignin		
	Lignine bağlı lif		

Ruminant rasyonları şeker yan ürünleri, taze ve sulu çayır otları içermediği sürece genellikle şeker bakımından düşüktür (Van Soest 1982, Sniffen 1992). Nişasta, tahıl tanelerinin ve kaba yemlerin temel bileşenidir. Şekerler rumen mikroorganizmaları tarafından hızlıca fermente edilir. Silolanmış ve işlenmiş tahıllardaki nişasta da hızlıca rumende sindirilir, fakat kuru taneler önemli oranda yavaş sindirilen çözünmeyen nişasta içerebilirler. Pektinler tahıllar ve çayır otlarında önemsiz miktardadır, fakat baklagil kaba yemleri, tohumlar, narenciye posaları ve pancar posaları yüksek oranda pektin içerirler (Van Soest 1982). Pektinler de rumende hızlı bir şekilde fermente olur (Van Soest 1982). Tüm NSC fraksiyonları ya peptidi ya da amonyağı nitrojen kaynağı olarak kullanabilen rumen bakterileri tarafından fermente edilir (Russell ve ark 1992).

Tablo 2. NSP ve NSC’de yer alan başlıca karbonhidratlar (Van Soest ve ark 1991)

Karbonhidrat	Bulunuşu	Suda çözünübilirliği	Sınıfı
Sükroz	Tüm bitkiler	+	yapısal değil
Fruktanlar	Çayır otları	±	yapısal değil
Nişasta	Tahıllar	-	yapısal değil (depo)
Galaktanlar	Baklagiller	+	yapısal değil, NSP (depo)
Glukanlar	Arpa, yulaf	+	yapısal, NSP
Pektinler	Baklagiller	±	yapısal, NSP

NSP; nişasta olmayan polisakaritler.

NSC; yapısal olmayan karbonhidratlar.

Yukarıda açıklanan kimyasal analizleri kullanarak karbonhidrat kompozisyonunu hesaplamak için aşağıdaki eşitlikler kullanılır (Sniffen ve ark 1992).

$$CHO(\%KM) = 100 - HP(\%KM) - HY(\%KM) - HK(\%KM)$$

$$CC(CHO) = 100 (NDF(\%KM) .01 LIGNIN(\%NDF 2.4)/CHO(\%KM)$$

$$CB_2 (\%CHO) = 100 ((NDF(\%KM)-NDIP(\%CP) .01 HP(\%KM)-NDF(\%KM) .01 LIGNIN(\% NDF) 2.4) /CHO(\%KM))$$

$$CNSC(\%CHO) = 100 - B2(\%CHO) - C(\%CHO)$$

$$CB(\%CHO) = STARCH(\%NSC)*(100- B2(\%CHO) - C(\%CHO))/100$$

$$CA(\%CHO) = (100 - STARCH(\%NSC))*(100- B2(\%CHO) -C(\%CHO))/100$$

CNCPS’nin eski versiyonlarında karbonhidratlar dört fraksiyona ayrılmıştır. Bunlar A, B1, B2 ve C dir. Örneğin eski versiyonda şekerler, organik asitler ve oligosakkaritler A, nişasta ve çözünabilir lif bileşikleri B1 fraksiyonu idi. Kaba yemlerde yüksek oranda bulunabilen organik asitler, şekerlere nazaran mikrobiyal gelişme üzerine daha düşük etkinliğe sahiptir (Tylutki ve ark 2008).

Silajlarda fazla bulunan laktat uçucu yağ asitlerinin aksine mikrobiyal protein sentezine katılır (Doane ve ark 1997, Molina 2002, Lanzas ve ark 2007)) tahılların türüne ve işlenme metoduna göre değişen A fraksiyonu, çözünebilir lif ve nişastanın sindirilme oranları ile ilgili bilgiler vermiştir ve bunlar CNCPS’de kullanılmaktadır.

CNCPS’nin yeni versiyonunda karbonhidratlar sekiz fraksiyona ayrılmıştır. Bu fraksiyonlar; CA1 (asetik asit, propionik ve bütirik asit), CA2 (laktik asit), CA3 (organik asitler), CA4 (şekerler), CB1 (nişasta), CB2 (çözünebilir lif), CB3 (kullanılabilir NDF) ve CC (kullanılmayan NDF) şeklindedir (Tylutki ve ark 2008).

6. PROTEİN YIKIMLANMASI VE GEÇİŞ ORANLARI

Potansiyel yıkılabilir gerçek protein, yani B fraksiyonunun yıkılabilirliği yemlerin çoğu için % 0.04-260/sa arasında değişmektedir (Sniffen ve ark 1992).

Bakteriyel protein yönünden düzeltilmiş rezidüel protein enzimatik veya *in situ* yöntemlerle tespit edilebilir (Nocek, 1985; Nocek ve Russell, 1988) ve zaman açısından bazı düzenlemeler yapılarak her bir fraksiyonun sindirim oranını tahmin etmede kullanılır. Bununla birlikte, protein yıkılımından açığa çıkan peptidler saat başı her gram mikroorganizma için 0.07 g peptid hesabıyla sadece rumen mikroorganizmaları tarafından kullanılır (Russell ve ark 1992). Protein yıkımlanması hızlı olduğu zaman peptidler birikir ve peptidlerin küçük bir kısmı protein gibi kaçabilir. Aşağıdaki eşitlikler protein fraksiyonlarının ruminal yıkılımını hesaplar.

$$RDPA_j = DIET PA_j$$

$$RDPB_{1j} = DIET PB_{1j} * (Kd_{1j} / (Kd_{1j} + Kp_j))$$

$$RDPB_{2j} = DIET PB_{2j} * (Kd_{2j} / (Kd_{2j} + Kp_j))$$

$$RDPB_{3j} = DIET PB_{3j} * (Kd_{3j} / (Kd_{3j} + Kp_j))$$

$$RDPEP_j = RDPB_{1j} + RDPB_{2j} + RDPB_{3j}$$

$$Kd = \text{ruminal sindirim oranı/sa}$$

$$Kp = \text{rumenden geçiş oranı/sa}$$

$$RDPA = j \text{ yem maddesinde rumende yıkımlanan NPN miktarı, g/gün}$$

$$RDPB_{1j} = j \text{ yem maddesinde rumende yıkımlanan B1 gerçek protein miktarı, g/gün}$$

$$RDPB_{2j} = j \text{ yem maddesinde rumende yıkımlanan B2 gerçek protein miktarı, g/gün}$$

$$RDPB_{3j} = j \text{ yem maddesinde rumende yıkımlanan B3 gerçek protein miktarı, g/gün}$$

$$RDPEP_j = j \text{ yem maddesinde rumende yıkımlanan peptit miktarı, g/gün}$$

Yıkımlanmayan proteinler ince bağırsaklara geçer, aşağıdaki eşitlikler rumende yıkımdan kaçan her bir fraksiyonun hesabında kullanılır.

$$REPB_{1j} = DIET PB_{1j} * (Kp_j / (Kd_{1j} + Kp_j))$$

$$REPB_{2j} = DIET PB_{2j} * (Kp_j / (Kd_{2j} + Kp_j))$$

$$REPB_{3j} = DIET PB_{3j} * (Kp_j / (Kd_{3j} + Kp_j))$$

REPCj = DIET PCj (Sniffen ve ark 1992).

7. KARBONHİDRAT YIKIMLANMASI VE GEÇİŞ ORANLARI

Model, proteinlerde olduğu gibi, bütün yem karbonhidratlarının sindirim kanalı boyunca kaybolması gerektiğini farz etmektedir ve bu birinci dereceden kinetiklerdir. Şekerler, yani CHO A fraksiyonu rumende çok hızlı fermente olduğundan (% 300/sa), rumendeki yıkımlanmadan kurtulamaz. Daha yavaş fermente olan CHO B1 ve B2 % 2-50/sa oranlarında sindirilir ve bir kısmı ruminal yıkımlanmadan kaçabilir. Tablo 19’da bazı yem maddelerinin CHO ve protein fraksiyonlarının sindirim oranları verilmiştir (Sniffen ve ark 1992).

Tablo 3. Bazı yem maddelerinin sindirim oranı sabitleri (%/sa)

Yem maddesi	Karbonhidrat			Protein		
	A	B1	B2	B1	B2	B3
Mısır, bütün	75-150	5-10	3-5	120-150	3-5	.06-.07
Mısır, kırılmış	100-200	10-20	5-7	140-160	4-6	.08-.10
Mısır unu	200-300	20-30	7-0	150-175	6-9	.09-.12
Arpa unu	250-350	20-30	4-6	250-350	12-15	.20-.50
SFK, solvent	250-350	40-50	4-8	200-260	9-12	.10-.30
SFK, expeller	250-350	35-45	4-8	150-250	6-8	.15-.20
PTK, solvent	250-350	30-40	4-8	120-200	6-10	.10-.20
PTK, expeller	250-350	25-35	4-8	100-150	6-8	.10-.15
Mısır silajı, KM %30-40,ince	250-350	25-30	8-10	250-350	10-11	.15-.25
Mısır silajı, KM %30-40, iri	200-300	25-35	4-8	250-350	10-11	.15-.25
Mısır silajı, KM <%30,ince	250-350	35-40	8-10	250-350	10-12	.20-.30
Baklagil kuru otu	200-300	25-35	3-0	100-200	8-10	1.0-1.5

Karbonhidratların sindirilme oranları da *in situ* yöntemlerle elde edilmektedir. Enzimatik işlemlerle CHO’lardan güvenilir sonuçlar alınamamaktadır. Fraksiyon CHO B1’in sindirilme oranı % 3-8’dir. Pektinler hızlıca sindirilir, fakat belli nişasta tipleri yavaş sindirilebilir. Pişirilmemiş nişastanın sindirilme derecesi büyüktür küçüğe tane yemlerde buğday, arpa, yulaf, mısır, sorgum ve baklagiller şeklinde sıralanabilir (Van Soest 1982). Baklagillerin CHO B2 fraksiyonu, buğdaygillerinkinden daha hızlı yıkımlanır. Tahılların CHO B2 fraksiyonunun sindirilme oranı % 5.1 iken, % 50-60 protein içeren mısır gluteni, soya küspesi gibi yemlerinki % 4.8-5.4, % 25-30 HP içeren gluten yemi, DDG gibi yemlerinki ise daha hızlı (% 6.5-7.2) olabilmektedir. Mısır ve mısır yan ürünleri, arpa buğday ile yan ürünlerine göre daha yavaş sindirilmektedir (Varga ve Hoover 1983).

Aşağıdaki eşitlikler CHO fraksiyonlarının rumende sindirilen oranlarının hesaplanmasında kullanılmaktadır.

$$RDCAj = DIET CAj / (Kd4j / (Kd4j + KpjN))$$

$$RDCBlj = DIET CBlj / (Kd5j / (Kd5j + Kpj))$$

$$RDCBPj = DIET CB2j / (Kd6j / (Kd6j + Kpj))$$

Kd4j = ruminal şeker sindirimi; Kd5j = ruminal nişasta sindirimi; Kd6j = ruminal lif sindirimi; RDCAj = rumende yıkımlanan şeker; RDCBlj = rumende yıkımlanan nişasta; RDCB2j = rumende yıkımlanan lif
Aşağıdaki eşitlikler de rumenden kaçan CHO fraksiyonlarının miktarlarını hesaplamakta kullanılır.

$$RECA_j = DIET CA_j * (K_{pj} / (K_{d4j} + K_{pj}N))$$

$$RECB_{1j} = DIET C_{B1j} * (K_{pj} / (K_{d5+j} K_{pj}N))$$

$$RECB_{2j} = DIET C_{B2j} * (K_{pj} / (K_{d6j} + K_{pj}))$$

$$RECC_j = DIET CC_j$$

RECA_j = şeker; RECB_{1j} = nişasta; RECB_{2j} = lif; RECC_j = kullanılamaz lif

$$DIGP_{B1j} = REP_{B1j}$$

$$DIGP_{B2j} = REP_{B2j}$$

$$DIGP_{B3j} = 0.80 * REP_{B3j}$$

$$DIGFP_j = DIGP_{B1j} + DIGP_{B2j} + DIGP_{B3j}$$

$$DIGBTP_j = REBTP_j$$

$$DIGBNA_j = REBNA_j$$

$$DIGP_j = DIGFP_j + DIGBTP_j + DIGBNA_j$$

DIGP_{B1j} = sindirilebilir B₁; B₂; B₃; DIGFP_j = sindirilebilir yem proteini; DIGBTP_j = sindirilebilir bakteriyel protein; DIGBNA_j = sindirilebilir bakteriyel nükleik asit proteini; DIGP_j = sindirilebilir protein

SONUÇ

Cornell Net Karbonhidrat ve Protein sistemi biyolojik olarak önemli karbonhidrat ve protein fraksiyonlarını ve bu fraksiyonların etkilerini açıklar. Bu sistem süt ve besi sığırları için besin madde ihtiyaçlarını, yemden yararlanmayı ve besin madde kayıplarını tahmin etmek için geliştirilmiştir. Bu model ırk, verim düzeyi, vücut ölçüleri ve çevreden etkilenen ruminant ihtiyaçları bilgilerimizi, besin madde karşılama için gerekli olan metabolizma, sindirim ve yem kompozisyonu hakkındaki bilgilerimiz ile birleştirir.

İlk olarak Cornell Net Karbonhidrat ve Protein fraksiyonları açıklandığından bu yana versiyonları geliştirilerek daha yeni parametreler ile daha doğru tahminler gerçekleştirmeye başlamıştır. Dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan denemeler ile CNCPS'nin eksik kalan yerleri ortaya çıkarılmaya ve bu eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Örneğin artık modelin son versiyonunda GHG emisyonları tahmini de yapılmaktadır. Böylece günümüzde yetiştiriciler için daha iyi bir rasyon formülasyonu yapabilmeye olanağı doğmuştur. CNCPS'nin daha doğru tahminler gerçekleştirmesi için daha çok denemeler yapılarak bulunulan şartlara göre daha doğru tahminler elde edilmeye çalışılmalıdır.

KAYNAKLAR

Cappelozza BI, 2013. Protein nutrition for cattle. Oregon State University., Beef103.

Chalupa W, Boston R, Square K. Development of the CNCPS and CPM models: The Sniffen affect. Proceedings of Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, Syracuse, NY. New York State College of Agriculture & Life Sciences, Cornell University, 15-24.

Chase LE, 2007. Understanding Nitrogen Utilization in Dairy Cattle. United State Department of Agriculture.

Doane PH, Schofield P, Pell AN, 1997. Neutral detergent fiber disappearance and gas and volatile fatty acids production during the in vitro fermentation of six forages. J. Anim. Sci, 75, 3342–3352.

- Ergün İ, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A, , 2004. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 687 s.
- Fox D, Sniffen C, O'connor J, Russell J, Van Soest P, 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diet adequacy. *Journal of animal science*, 70, 11, 3578-96.
- Goering HK, Van Soest PJ, , 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications). *Agric. Handbook 379.*, ARS, USDA, Washington, DC.
- Higgs R, Van Amburgh M, 2016. Evolution of the CNCPS-Development of V7.
- Krishnamoorthy UC, Muscato TV, Sniffen CJ, Van Soest PJ, 1982. Nitrogen fractions in selected feedstuffs. *J.Dairy Sci*, 65:217.
- Krishnamoorthy UC, Sniffen CJ, Stem MD, Van Soest PJ, 1983. Evaluation of a mathematical model of digesta and in-vitro simulation of rumen proteolysis to estimate the rumen undegraded nitrogen content of feedstuffs. *Br. J. Nutr.*, 50:555.
- Lanzas C, Sniffen CJ, Seo S, Tedeschi LO, Fox DG, 2007. A revised CNCPS feed carbohydrate fractionation scheme for formulating rations for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 136, 3-4, 167-90.
- MacGregor CA, Stokes MR, Hoover WH, Leonard HA, Junkins JLL, Sniffen CJ, Mailman RW, 1983. Effect of dietary concentration of total nonstructural carbohydrates on energy and nitrogen metabolism and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 66:39.
- Mertens DR, 1973. Application of theoretical mathematical models to cell wall digestion and forage intake in ruminants. Ph.D. Dissertation, Cornell Univ., Ithaca, NY.
- Molina DO, 2002. Prediction in intake of lactating cows in the tropics and of the energy value of organic acids. Ph.D. Dissertation, Cornell University, Ithaca, NY.
- O'Connor J, Sniffen C, Fox D, Chalupa W, 1993. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: IV. Predicting amino acid adequacy. *Journal of Animal Science*, 71, 5, 1298-311.
- Pichard DG, 1977. Forage nutritive value. Continuous and batch in vitro fermentations and nitrogen solubility. Ph.D. Dissertation. Cornell Univ., Ithaca, NY.
- Pichard DG, Van Soest PJ, 1977. Protein solubility of ruminant feeds. *Proc. Cornell Nutr. Conf.* , Ithaca, NY., 91.
- Roe MB, Sniffen CJ, Chase LE, 1990. Techniques for measuring protein fractions in feedstuffs. *Proc. Cornell Nutr. Conf.*, Ithaca, NY., 81.
- Russell JB, O'connor J, Fox D, Van Soest P, Sniffen C, 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *Journal of animal science*, 70, 11, 3551-61.
- Smith LW, Goering HK, Gordon CH, 1972. Relationships of forage compositions with rates of cell wall digestion and indigestibility of cell walls. *J. Dairy Sci.*, 55:1140.
- Sniffen CJ, O'connor J, Van Soest PJ, Fox DG, Russell J, 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of animal science*, 70, 11, 3562-77.
- Tylutki T, Fox D, Durbal V, Tedeschi L, Russell J, Van Amburgh M, Overton T, Chase L, Pell A, 2008. Cornell Net Carbohydrate and Protein System: A model for precision feeding of dairy cattle. *Animal Feed science and technology*, 143, 1-4, 174-202.
- Van Amburgh M, LaPierre P, 2022. The Cornell Net Carbohydrate and Protein System version 7: What is Taking So Long?
- Van Soest PJ, 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. O&B Books, Cornallis, OR.
- Van Soest PJ, Sniffen CJ, Mertens DR, Fox DG, Robinson PH, Krishnamoorthy UC, 1981. A net protein system for cattle: The rumen submodel for nitrogen. In: F. N. Owens (Ed.) *Protein Requirements for Cattle: hoceedings of an International Symposium*, MP-109, Div. of Agric., Oklahoma State Univ., Stillwater., 265.
- Varga G, Hoover W, 1983. Rate and extent of neutral detergent fiber degradation of feedstuffs in situ. *Journal of Dairy Science*, 66, 10, 2109-15.

Waldo DR, Goering HK, 1979. Insolubility of proteins in ruminant feeds by four methods. J. Anim. Sci., 49:1560.

BATMAN İLİ İLE GÜNEYDOĞU ANADOLU İLLERİNDEKİ İKİ. ÜRÜN MISIRDA ÜRETİM DURUMUNUN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Şah TUNÇ

Harran University, Faculty of Agricultural, Machine Machinery of Department

Osmanbey Campus

ORCID: 0009-0006-5804-9159

Ramazan SAĞLAM

Harran University, Faculty of Agricultural, Machine Machinery of Department

Osmanbey Campus

ORCID: 0000-0002-6740-8823

ÖZET

Türkiye’de tarımsal üretimde farklı toprak işleme teknikleri kullanılmaktadır. Tarımsal üretimde en çok kullanılan yöntem geleneksel toprak işlemeli tarımsal üretim sistemleri olsa da son dönemlerde hem ikinci ürün hem de birinci ürün tarımında koruyucu toprak işlemeli tarımsal üretim sistemleri uygulamalarının da yaygınlaştığı görülmektedir. Bunların başında da azaltılmış toprak işlemeli tarımsal üretim sistemleri ve toprak işlemez tarımsal üretim sistemleri gelmektedir. Koruyucu ve toprak işlemez tarımsal üretim sistemleri tane ve silajlık mısırdaki da özellikle de ikinci ürün tarımında çok yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Ayrıca, bu uygulamaları yaygınlaştırmak amacıyla ilgili kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör tarafından bu yöntemlerin yaygınlaştırılması faaliyetleri yoğun bir şekilde yürütülmektedir. Bu çalışmada, 2018-2022 dönemleri arasında birinci ve ikinci ürün tane ve silajlık mısır ekilişlerindeki durum incelenmiştir. Bu inceleme son beş yıllık dönem için Güneydoğu Bölgesindeki Batman ili ve ilçeleri ile Güneydoğu Bölgesi illeri ve Güneydoğu Bölgesi düzeyinde birinci ve ikinci ürün mısır tarımı için incelenmiştir. Mısır tarımında veriler tarımsal alan, üretim ve verim bazlı şekilde incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda 2022 yılı için mısır ekilişlerinde en yüksek İEA(İkinci ekiliş tarım alanı/BEA(Birinci ekiliş tarım alanı)*100 değerleri % 45344,68 ile Şırnak ilinde ve ardından %10530,61 ile Mardin ilinde belirlenmiştir. Bu durum, bölgede ikinci ekilişlerin çiftçiler tarafından oldukça ilgi gördüğünü göstermektedir. Özellikle ikinci ürün mısır ekimi bölgede oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu durumun oluşmasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ve Türkiye’nin farklı bölgelerinde koruyucu toprak işleme sistemlerine yönelik araştırmaların etkisinin oldukça önemli bir yer tutmaktadır. İkinci ürün mısır tarımındaki azaltılmış toprak işlemeli tarım ve anıza ekim gibi koruyucu tarım uygulamalarının artması ve buna bağlı olarak üretim maliyetlerinin düşmesi ile, bu üretim değerlerinin daha da artacağı öngörülmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER: Mısır, Geleneksel üretim sistemleri, İşletmecilik, Teknolojik sistemler

TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF OF II. CORN PRODUCTION THE SITUATION IN BATMAN PROVINCE AND SOUTHEAST ANATOLIAN PROVINCES

ABSTRACT

Different tillage techniques are used in agricultural production in Turkey. Although the most used method in agricultural production is traditional tillage agricultural production systems, it has been observed that the applications of conservation tillage agricultural production systems have become widespread in both second product and first product agriculture in recent years. The most important of these are agricultural production systems with reduced tillage and agricultural production systems with no tillage. Protective and no-tillage agricultural production systems have begun to be widely used in grain and silage corn, especially in second crop agriculture. In addition, in order to popularize these practices, activities to disseminate these methods are intensively carried out by relevant public institutions, non-governmental organizations and the private sector. In this study, the situation in first and second product grain and silage corn plantings between 2018-2022 was examined. This analysis was examined for first and second product corn agriculture at the level of Batman province and districts in the Southeastern Region and the provinces of the Southeastern Region and the Southeastern Region for the last five-year period. Data in corn agriculture were examined based on agricultural area, production and efficiency. As a result of this research, the highest IEA (Second cultivation agricultural area/BEA (First cultivation agricultural area)*100 values for corn plantings for 2022 were determined in Şırnak province with 45344.68% and then in Mardin province with 10530.61%. This situation is the second in the region. It shows that plantings have attracted a lot of attention from farmers. Especially second-crop corn planting has become quite common in the region. The effect of research on protective tillage systems in the Southeastern Anatolia Region and different regions of Turkey has a very important place in the formation of this situation. Reduced soil in second-crop corn agriculture It is predicted that these production values will increase further with the increase in conservation agriculture practices such as cultivated agriculture and stubble cultivation and the resulting decrease in production costs.

KEYWORDS: Corn/Maize, Traditional production systems, Management, Technological systems

1. GİRİŞ

Mısır, artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayan en önemli gıdalardan biridir. Dünyada ve Türkiye'de hızlı nüfus artışı ve kişi başına düşen tahıl tüketiminin yüksek olması, tarımsal üretimde süreklilik ve verimliliği gerektirmektedir. Bu nedenle kullanılan girdilerin etkinliğinin sağlanması ve pazar koşullarının yetiştirilen ürünün kalitesine göre belirlenmesi ekonomik açıdan önemlidir. İkinci ürün mısırın yetiştirme periyodunu sınırlı olması nedeniyle, bunlardan sonra yetiştirilecek II. ürüne uygun bit toprak hazırlığı yapmak ya da ekim makinasının kolay çalışmasını sağlamak amacıyla hububat anızını parçalayarak toprağa karıştırmak yerine, yasağa rağmen, birçok işletme tarafından yakılarak ortadan kaldırıldığını çoğunlukla görmekteyiz. Buğday

saplarının tamamen veya kısmen toprağa gömülmesi ya da toprağa parçalanarak karıştırılması ek bir işlem gerektirmesi nedeniyle artı bir maliyet getirdiği ve diğer tarım alet ve makinalarının çalışmasını güçleştirdiği için yapılmak istenmemektedir. Bu nedenle topraktaki mikroorganizmaların yok olması, toprakta organik maddenin yetersiz birikmesi, toprağın verimsizliği, su ve rüzgarın erozyonuna açık hale gelmesi ve etkilenmesi, yakma sonucunda ortaya çıkan gazlardan kaynaklanan çevre ve hava kirliliği, görüntü kirliliği ve küresel ısınmaya olan olumsuz etkisi de ayrıca olumsuz diğer sonuçlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Ayhan, 2016; Sağlam, 2023).

Geleneksel toprak işleme; ürün artıklarının büyük bir bölümünün gömüldüğü ekimden sonra da toprak yüzeyinde kalan bitki ve anız artıklarının % 30' dan daha az olduğu bir toprak işleme yöntemidir. Bu tip toprak işlemede birinci ve ikinci sınıf toprak işleme makinalarından yararlanarak tarlanın ekim için hazırlanması söz konusudur (Korucu ve Kirişçi 2001; Sağlam, 2023). İkinci ürün tarımı uygulamalarında, kültivatörler ve geleneksel çapalama aletleri kullanılarak işlemlerin sınırlı bir zaman diliminde tamamlanması mümkün değildir. Özellikle hububat hasadından sonra yetiştirilecek ikinci üründe, haziran ayından sonra kalan yetiştirme periyodunun iyi kullanılması, toprak işleme, tohum yatağı hazırlama ve ekim işlemlerinin en az enerji tüketimi, maliyet ve işgücü kullanımı ile kısa zamanda tamamlanabilmesi için sistemde azaltılmış toprak işleme veya anıza ekim yöntemleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Çetin ve Sağlam, 2018; Sağlam, 2023).

Koruyucu toprak işleme uygulamaları, tarımsal girdileri ve kaynakları koruyarak doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkiyi en aza indirebilmektedir. İşlemleri kolaylaştırdığı için verimli kullanılabilir ve sürdürülebilir bir tarımsal üretim tekniğidir. Tarımda koruyucu toprak işleme uygulamaları günümüzde tarımda yeterlilik amacıyla ekonomik verimi ve gıda güvenliğini artırmak amacıyla kullanılan uygulamalardan biridir. Koruyucu Toprak işlemeli tarımın temel amacı; toprak işlemez uygulama, toprak yüzeyinde koruyucu örtü bırakma, bitki rotasyonu ile ekim nöbeti sağlama, toprakta karbon depolama ve gaz emisyonlarını azaltma yoluyla çevre kontrolü sağlanması şeklinde açıklanabilir. Bu uygulama aynı zamanda verimli su kullanımını da sağlamaktadır. Bunun yanında toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik kalite standartlarının iyileştirilmesine de yardımcı olmaktadır. Türkiye'de son yıllarda yoğun tarımsal üretim, ülkemizin yoğun ve sulu tarım yapılan bazı bölgelerinde toprak yapısının ciddi şekilde yorulmasına ve bozulmasına yol açmıştır. Bu nedenle toprağı koruyan ve optimal üretimi sağlayan üretim teknolojilerinin ülke genelinde yaygınlaştırılması gerekmektedir (Altıkat, 2018; Sağlam, 2023).

Ülkemizde mısır ekilişlerinde geleneksel toprak işleme uygulamaları yaygın olarak kullanılmasına rağmen ikinci ürün mısır ekilişlerinde ürün yetiştirme periyodunun az olmasından dolayı azaltılmış toprak işleme uygulamaları tercih edilmektedir. Bu çalışmada 2018-2022 dönemleri arasında birinci ve ikinci ürün mısır ekilişlerindeki durum incelenmiştir. Bu inceleme son beş yıllık dönem için Güneydoğu Bölgesindeki Batman

ilçeleri, Güneydoğu Bölgesi illeri ve Güneydoğu Bölgesi düzeyinde birinci ve ikinci ürün mısır yetiştiriciliği incelenerek ikinci ürün mısır ekilişlerinin gelmiş olduğu durum tespit edilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Mısır talebinin karşılanması için iklim koşullarına uygun mısır türlerinin tespit edilerek, optimal girdi bileşenlerinin minimum maliyetlerle karşılanması sonucunda işletmeler etkinlik seviyesinde üretim yapabilmektedirler. Mısır üretiminde etkinliğin artırılması aynı zamanda ithalatın azaltılmasına katkı sağlayarak yurtiçi mısır üretimimin gıda ve endüstriyel sanayide olan talebini karşılayarak, ülkenin dışa bağımlılığı azaltılmalıdır.

Mısır bitkisi toprak isteği yönünden çok seçici değildir. Ancak en iyi gelişmeyi ve verimi organik madde ve alınabilir bitki besinleri yüksek, drenaj ve havalanması iyi olan, derin, sıcak, tınlı topraklarda gösterir. PH'sı 5-8 arası olan topraklarda iyi sonuç verir (Kara, 1996). Bu çalışmanın kapsamı geleneksel ve teknolojik tarım yöntemleri ile üretilmesi sonucu ortaya çıkan verim, kalite ve brüt kâr karşılaştırmasıyla sınırlıdır.

Çalışmada Türkiye İstatistik Enstitüsü Kurumu veritabanından birinci ve ikinci ürün mısır yetiştiriciliğine ilişkin veriler temin edilmiştir. Bu veriler Batman ilçesi Güneydoğu illeri (Adıyaman, Batman, Kilis, Gaziantep, Diyarbakır, Mardin, Siirt Şanlıurfa, Şırnak) ve Güneydoğu Bölgesi bazlı şekilde temin edilmiştir (Tuik, 2023). 2018-2022 dönemdeki birinci ve ikinci mısır ekilişlerine yönelik veriler mısır ekiliş alanları, verim ve üretim düzeyinde indirilmiştir. Buradan temin edilen veriler excell'de şekil ve çizelgeler oluşturularak analizler yapılmıştır. Analiz yapılırken birinci ürün mısır ekilişleri ile ikinci ürün mısır ekilişleri dikkate alınmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmanın bu aşamasında araştırmada elde edilen sonuçların ayrıntıları aktarılmıştır.

3.1. Türkiye'de Birinci Ekiliş Mısır Üretimi

Araştırmanın bulgularında ilk olarak birinci ekiliş alanına ait ekim alanı, verim ve üretim değerleri Çizelge 3.1.'de sunulmuştur. Araştırmada en yüksek dane mısır ekim alanlarının Diyarbakır ilinde olduğu görülmekte olup bu ilde 160300 da alanda dane mısır üretimi yapılırken 172500-ton üretim gerçekleştirilmiştir. Batman ilinde ise 56400 da alanda mısır ekilişinden 60300-ton üretim elde edilmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerine ait birinci ekiliş dane mısır verimi değerleri değişkenlik arz etmektedir. En yüksek mısır verimi 2022 yılında 1161 kgda⁻¹ ile Siirt ilinde olup bu ili 1076 kgda⁻¹ verim değeri ile Diyarbakır ili takip etmiştir. Batman ilinin mısır verimi ise 1069 kgda⁻¹ olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde en geniş silajlık mısır alanlarının Diyarbakır ili olup bu ili Şanlıurfa ili takip etmektedir. Bu illerin silajlık mısır ekilişleri sırası ile 31200 ve 10400 da; üretim değerleri ise sırası ile 53700 ve 163700-ton olarak gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1.'e göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerine ait birinci ekiliş silajlık mısır verimi değerleri değişkenlik arz etmektedir. En yüksek silajlık mısır verimi 2022 yılında 5397 kgda⁻¹ ile Mardin ilinde olup bu ili 5254 kgda⁻¹ verim değeri ile Kilis ili takip etmiştir. Batman ilinin mısır verimi ise 1069 kgda⁻¹ olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. 1. Birinci ekiliş alanına aitt ekim alanı, verim ve üretim değerleri

		Adıyaman	Batman	Diyarbakır	Gaziantep	Kilis	Mardin	Siirt	Şanlıurfa	Şırnak	Türkiye
Ekilen Alan (Mısır 1000 da)	2018	25,6	45,6	188,7	8,7	5,7	3,0	13,5	5,1	0,0	4793,5
	2019	25,1	43,6	198,6	7,6	5,1	7,2	12,8	16,7	0,0	5125,5
	2020	31,9	40,1	310,4	14,1	4,1	5,7	15,3	23,9	0,1	4843,4
	2021	28,2	59,2	291,5	19,6	3,2	6,3	15,2	24,5	0,1	5447,2
	2022	27,7	56,4	160,3	23,5	3,5	6,3	9,6	24,5	0,1	6687,6
Ekilen Alan. (Silajlık Mısır-1000 da (Slaj))	2018	5,9	0,0	2,2	14,1	16,6	0,1	0,7	6,2	0,0	2676,3
	2019	8,8	0,0	0,6	16,6	15,7	0,3	0,9	12,9	0,0	2825,7
	2020	9,9	0,0	0,2	30,6	15,8	0,3	0,9	14,0	0,0	2917,0
	2021	10,6	0,0	0,4	28,0	11,1	0,3	1,1	12,5	0,0	2844,1
	2022	8,4	0,0	0,1	31,2	12,6	0,0	0,9	10,4	0,0	2758,4
Verim (Mısır Kg/Dekar)	2018	951	1224	1113	805	784	880	862	820		962
	2019	911	1158	1115	796	700	772	859	787		965
	2020	996	1199	1161	879	628	1033	1135	864	883	985
	2021	779	1053	974	780	655	798	1113	777	840	942
	2022	829	1069	1076	792	785	852	1161	753	883	996
Verim (silajlık Mısır Kg/Dekar)	2018	3440		3951	4788	4385	4804	3620	4697		5369
	2019	3520		4000	5667	4866	4300	3199	5000		5455
	2020	3653		4647	5514	5835	4252	3196	4889		5610
	2021	3715		4092	5437	5354	5752	2556	5018		5600
	2022	3727		5000	5254	5397		2880	5162		5862
Üretim Miktarı (Mısır-1000Ton)	2018	24,4	55,8	210,1	7,0	4,4	2,7	11,6	4,2	0,0	4610,0
	2019	22,9	50,4	221,4	6,0	3,6	5,5	11,0	13,1	0,0	4938,8
	2020	31,8	48,1	360,3	12,4	2,6	5,8	17,4	20,7	0,1	4758,8
	2021	22,0	62,3	283,7	15,3	2,1	5,0	16,9	19,1	0,1	5127,1
	2022	23,0	60,3	172,5	18,7	2,7	5,4	11,1	18,4	0,1	6658,9
Üretim Miktarı (Silajlık mısır-1000Ton)	2018	20,3	0,0	8,5	67,7	72,8	0,3	2,4	29,1	0,0	14367,1
	2019	31,1	0,0	2,4	94,2	76,4	1,1	2,8	64,4	0,0	15396,1
	2020	36,2	0,0	0,8	168,9	92,2	1,1	2,9	68,3	0,0	16346,1
	2021	39,6	0,0	1,6	152,2	59,4	1,4	2,7	62,8	0,0	15901,2
	2022	31,2	0,0	0,3	163,7	68,0	0,0	2,5	53,7	0,0	16156,7

3.2. Türkiye'de İkinci Ekiliş Mısır Üretimi

Çalışmanın bu bölümünde ikinci ekiliş mısır üretimine yönelik alan, verim ve üretim değerleri paylaşılmıştır.

Çizelge 3.2.'de Güneydoğu Anadolu Bölgesine ait illerin ikinci ekiliş ekim alanı, verim ve üretim değerleri yer almaktadır.

Çizelge 3.2.'de Güneydoğu illerinde en fazla ikinci ekiliş dane mısır ekim alanları ve üretimlerinin Şanlıurfa ve Mardin illerinde yer aldığı belirlenmiştir. Şanlıurfa ve Mardin illerinin ikinci ekiliş dane mısır alanları 2022 yılı

için sırası ile 1186881 ve 666851; bu illerin ikinci ekiliş dane mısır üretimleri ise sırası ile 563178 ve 852387 ton olarak belirlenmiştir. Batman ilinde ikinci ekiliş mısır ekim alanlarının olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 3.2.'de Mısır ikinci ekilişlerine yönelik en yüksek verim 2022 yılı için Mardin (845 kgda⁻¹) ilinde gerçekleşirken bu ilin ardından Şırnak (730 kgda⁻¹) ilinde gerçekleşmiştir. Güneydoğu illerinde en fazla ikinci ekiliş silajlık mısır alanı ve üretiminin Şanlıurfa ve Gaziantep illerinde yer aldığı tespit edilmiştir. Şanlıurfa ve Gaziantep illerinin ikinci ekiliş silajlık alanları 2022 yılı için sırası ile 82546 ve 62990 da; bu illerin ikinci ekiliş silajlık mısır üretimleri ise sırası ile 407172 ve 282804-ton olarak tespit edilmiştir. Batman ilinde ikinci ekiliş silajlık mısır ekim alanları toplamda 6340 da iken bu alandan 28530-ton üretim gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. 2. Güneydoğu Anadolu Bölgesine ait illerin ikinci ekiliş ekim alanı, verim ve üretim değerleri

	Yıl	Adıyaman	Batman	Diyarbakır	Gaziantep	Kilis	Mardin	Siirt	Şanlıurfa	Şırnak
Ekilen Alan (Mısır-da)	2018	1404		8641	7235	4770	453334		246922	27029
	2019	1349		10069	7221	2951	437270		449225	13861
	2020	1196		8789	13855	2354	362604		1303567	19269
	2021	767		11994	25734	2100	530050		1105850	20207
	2022	967		19155	40150	2081	666851		1186881	42624
Ekilen Alan. (Silajlık Mısır-da)	2018	7620	5907	17014	57000	8733	1536	300	99302	
	2019	6935	6312	19439	72000	9203	1500	300	216040	
	2020	8450	6197	39298	71775	9208	3000	800	109906	
	2021	8920	6290	41960	71075	7207	1500	1000	135527	
	2022	15853	6340	36830	62990	14205	1000	1000	82546	
Verim (Mısır kg/da)	2018	971		887	857	831	1059		871	907
	2019	813		789	781	732	950		760	733
	2020	817		771	724	609	1018		790	798
	2021	554		599	664	618	880		724	704
	2022	606		665	638	634	845		718	730
Verim (silajlık Mısır Kg/da)	2018	3351	4818	3809	4133	3879	4200	3500	4858	
	2019	3299	4734	4146	4268	4337	3850	3500	4726	
	2020	3291	4500	4487	4464	4815	3950	3500	4737	
	2021	2984	4500	4274	4425	4798	5750	3500	4860	
	2022	3138	4500	4304	4490	4862	5600	3500	4933	
Üretim Miktarı (Mısır-Ton)	2018	1363		7661	6199	3963	480228		215166	24503
	2019	1097		7943	5638	2160	415608		341577	9792
	2020	977		6778	10033	1433	369180		1029193	15380
	2021	425		7096	17079	1298	466544		800690	14220
	2022	586		12666	25628	1319	563178		852387	31096
Üretim Miktarı (Silajlık mısır-Ton)	2018	25538	28457	64806	235600	33872	6451	1050	482393	
	2019	22879	29883	80602	307310	39915	5775	1050	1021014	
	2020	27810	27887	176332	320434	44336	11850	2800	520600	
	2021	26615	28305	179323	314492	34582	8625	3500	658607	
	2022	49751	28530	158508	282804	69058	5600	3500	407172	

Çizelge 3.2.'de silajlık mısır ikinci ekilişlerine yönelik en yüksek verim 2022 yılı için Mardin (5600 kgda⁻¹) ilinde gerçekleşirken bu ilin ardından Şanlıurfa (4933 kgda⁻¹) ilinde belirlenmiştir.

3.3. Birinci ve İkinci Mısır Ekilişlerinin Dağılımı

Çalışmanın bu aşamasında bölgede ikinci ekilişlerin durumunu ortaya koyulmuştur. Çizelge 3.3.'de Batman ilçelerine ait ikinci ekiliş mısır alanlarının durumu sunulmuştur.

Çizelge 3. 3. Batman ilçelerine ait ikinci ekiliş mısır alanlarının durumu

		Beşiri	Gerçüş	Hasankeyf	Kozluk	Merkez	Batman
Birinci ekiliş Alan (Mısır- da)	2018	8431	89	122	3796	33145	45583
	2019	6839	19	111	3249	33341	43559
	2020	5488	8		4045	30576	40117
	2021	15000	15		5160	39000	59175
	2022	15000	36		5160	36200	56396
İkinci Ekiliş alan (silajlık Mısır-da (Slaj))	2018	400		50	4200	1257	5907
	2019	1000		55	4000	1257	6312
	2020	1000			3940	1257	6197
	2021	1000			3940	1350	6290
	2022	1000			3940	1400	6340
İkinci Ekiliş Alan/Birinci Ekiliş Alan (%)	2018	4,74		40,98	110,64	3,79	12,96
	2019	14,62		49,55	123,11	3,77	14,49
	2020	18,22			97,40	4,11	15,45
	2021	6,67			76,36	3,46	10,63
	2022	6,67			76,36	3,87	11,24

Çizelge 3.3.'de incelenen değerler dikkate alındığında 2022 yılı için en yüksek ikinci ekilişlerde en yüksek oran %76,36 ile Kozluk ilçesinde tespit edilmiştir. Bununla beraber 2022 yılında Hasankeyf ve Gerçüş ilçelerinde ikinci ekiliş mısır alanları bulunmaz iken ikinci ekilişlerin yüzdesi, Hasankeyf ilçesinde 2018 ve 2019 yıllarında sırası ile %40,98 ve %49,55 olarak belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesine ait illerin birinci ikinci ekiliş mısır alanlarının durumu (%) Çizelge 3.4.'de yer almıştır.

Çizelge 3.4. incelendiğinde 2014 yılında birinci ekiliş mısır alanları artarken daha sonraki yıllardan sonra ise birinci ekiliş alanlarının azaldığı görülmektedir.

Güneydoğu bölgesi illerinde ikinci ürün mısır ekiliş alanlarının Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Siirt ve Şırnak illerinde az olup ama istikralı bir artışın söz konusudur. Şanlıurfa ilinde ise 2016 ve 2018 yılları haricinde ikinci ürün mısır ekiliş alanlarının arttığı görülmektedir. Mardin ilinde ikinci ürün mısır ekiliş alanlarının 2022 yılı verilerini dikkate alındığı durumda arttığı görülmektedir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3. 4. Güneydoğu Anadolu Bölgesine ait illerin birinci ikinci ikinci ekiliş mısır alanlarının durumu

		Adıyaman	Batman	Diyarbakır	Gaziantep	Kilis	Mardin	Siirt	Şanlıurfa	Şırnak
Birinci Ekiliş Alan (Mısır-1000 da)	2011	29,44	20,22	95,37	29,66	3,36	0,00	6,42	8,79	0,62
	2014	44,59	38,68	186,29	33,85	22,39	5,52	15,11	35,52	2,71
	2016	48,00	42,65	300,27	29,54	33,90	3,83	19,90	41,65	0,05
	2018	31,54	45,58	190,90	22,82	22,26	3,09	14,14	11,33	0,00
	2020	41,84	40,12	310,57	44,70	19,89	5,91	16,25	37,90	0,09
	2022	36,08	56,40	160,33	54,70	16,05	6,34	10,44	34,89	0,09
İkinci Ekiliş Alan (Mısır-1000 da (Slaj))	2011	14,28	3,17	40,53	72,18	3,66	501,96	1,10	615,76	18,18
	2014	17,24	13,01	42,52	42,98	1,93	574,49	0,60	857,42	30,45
	2016	14,45	6,70	30,75	47,60	15,15	536,32	0,30	718,57	18,72
	2018	9,02	5,91	25,66	64,24	13,50	454,87	0,30	346,22	27,03
	2020	9,65	6,20	48,09	85,63	11,56	365,60	0,80	1413,47	19,27
	2022	16,82	6,34	55,99	103,14	16,29	667,85	1,00	1269,43	42,62
(İkinci Ekiliş alan/Birinci Ekiliş Alan) *100	2011	48,50	15,70	42,49	243,39	108,90		17,13	7007,66	2912,98
	2014	38,65	33,63	22,83	126,99	8,62	10409,35	3,97	2413,91	1123,51
	2016	30,10	15,71	10,24	161,12	44,70	13995,69	1,51	1725,27	41602,22
	2018	28,61	12,96	13,44	281,44	60,65	14711,19	2,12	3055,55	
	2020	23,06	15,45	15,48	191,56	58,13	6184,10	4,92	3729,87	20498,94
	2022	46,63	11,24	34,92	188,57	101,47	10530,61	9,57	3638,26	45344,68

Bu doğrultuda ikinci ürün mısır ekilişlerinin Türkiye’de arttığı görülmektedir. Son 30 yıllık periyot dikkate alındığında geleneksel toprak işleme tekniğine alternatif azaltılmış toprak işleme tekniği ve toprak işlemez toprak işleme tekniği gibi koruyucu toprak işleme tekniğine yönelik yoğun araştırmalar yapılmıştır. Koruyucu toprak işleme tekniği mısır, pamuk, susam, ayçiçeği, buğday gibi tahıllar üzerinde uygulanmıştır.

Sağlam ve ark. (2000), ikinci ürün susamda Şanlıurfa Harran Ovası’nda ve Sağlam ve ark. (1996) II. ürün mısırdaki Şanlıurfa Harran Ovası’nda ve Korucu (2002), Sağlam ve ark. (2010)’nın Harran Ovasında İkinci Ürün Susamda ve Aykas ve ark. (2005)’in koruyucu tarım teknikleri üzerinde yapmış oldukları çalışmalar ile koruyucu toprak işleme tekniklerinin ürün verimi, ve enerji girdi maliyetleri ile bu koruyucu toprak uygulamalarının toprak üzerinde biyolojik, fiziksel ve kimyasal etkilerini incelemiştir. Bu araştırmalar ile koruyucu uygulama tekniklerinin mısır başta olmak üzere pamuk, buğday, arpa, ayçiçeği gibi tahıllara uygulanabileceği gösterilmiştir. Bölgede ve ülkenin farklı yerinde yapılan bu araştırmaların etkisiyle ikinci ürün

ekilişleri mısır başta olmak üzere tahıllar ve hatta tahılların dışındaki bitkilerin yetiştiriciliğinde kullanılabileceği gösterilmiştir. Araştırmanın bu bulguları artık ikinci üründe azaltılmış toprak işleme uygulamaların yaygın duruma geldiğini açıklamaktadır.

Koruyucu toprak işleme yöntemlerinden toprak işlesiz ve doğrudan ekimin Türkiye'de ilk kez 45 yıl önce tanıtılmış olsa da yöntemin uygulaması sınırlı kalmıştır. Üniversitelerde ve devlet araştırma enstitülerinde koruyucu toprak işleme uygulamalarınınayönelik araştırmalar yapılmıştır. Ancak bulguları çiftçilere yeterince anlatamadığından ve sonuç olarak yöntemin ülke çapında benimsenmesi beklenenden çok daha az olmuştur. Sıfır toprak işleme(no-tillage) tekniğinin ülkemizde daha çok araştırma seviyesinde değerlendirilmektedir. Bu uygulama tekniğinin yaygınlaşmasının da ancak yeterli düzeyde alet-ekipman ile desteklendiği durumda artması beklenmektedir. Malesef yeni bir uygulama tekniği ve teknolojilerini çiftçilerin benimsemesi yıllarca sürmektedir (Derpsch ve Friedrich, 2009). Bölgede mısır yetiştiriciliğinde geleneksel ve koruyucu toprak işleme uygulamalarından azaltılmış toprak işleme uygulamaları kullanılmaktadır. Bununla birlikte koruyucu toprak işleme uygulamalarına yönelik doğrudan ekim ve toprak işlesiz tekniklerinin çiftçiler tarafından neredeyse hiç tercih edilmediği görülmektedir. Bu uygulamaların yaygınlaşması için araştırmaların yoğun şekilde yapılmaktadır. Bunun dışında doğrudan ve toprak işlesiz uygulamaların yaygınlaşması için çiftçi düzeyinde yazılı ve görsel basında ve çiftçi koşullarında yayım faaliyetlerinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca koruyucu toprak işleme tekniklerinde kullanılan ekipmanların pahalı olduğu ve yeterli servis hizmetlerinin oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Bu ekipmanlara çiftçilerin erişimi kolaylaştırıcı önlemlerin alınması oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu önlemler; devletin çiftçiye sunabileceği kredi, makine ve servis destekleri olabilir. Ayrıca destekler çiftçilerin ihtiyaçları doğrultusunda Tarım Bakanlığınca daha da genişletilebilir.

Toprak işlesiz tarım koruyucu tarım uygulamaları arasındadır. Bu yöntemde tohumlar özel olarak tasarlanmış ekim makineleri ile toprak işleme yapılmadan toprağa ekilir. Toprak yüzeyi anızlarla kaplı olduğundan, toprak rüzgâr ve su erozyonuna karşı korunur. Ayrıca toprak yüzeyindeki anız, topraktaki organik madde içeriğini artırır. Ayrıca toprak ekilmediğinden, topraktan atmosfere salınan CO₂ emisyonlarında önemli bir azalma söz konusudur. Böylece organik maddenin temel yapı taşı olan karbon toprakta hapsolür. Dünya genelinde toprak işlesiz ekim yapılan tarım arazisi 2009 yılında 120 milyon hektar iken (Derpsch ve Friedrich, 2009), 2013 yılında bu değer 155 milyon hektara ulaşmıştır (Kassam, 2014).

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

Dünya nüfusu hızla artıyor olması sebebiyle tarımsal üretim önümüzdeki yıllarda nüfusu beslemeye yetmeyecektir. Bu tehdit nedeniyle ülkeler daha fazla tarım ürünü üretmeye yönelmiştir. Ancak bu amaç doğrultusunda yönetilmeyen sürdürülemez tarımsal üretim, mevcut kaynakların tükenmesine hatta yok olmasına neden olmaktadır. Bu bozulmanın ana göstergeleri su kaynaklarının azalması, rüzgar ve su erozyonu, toprak

verimliliğinin azalması ve bitkilerin su kullanımının azalmasıdır. Toprak verimliliğinin azalmasına yol açan temel faktörlerden biri aşırı ekim ve toprağın biyolojik, fiziksel ve kimyasal yapısının bozulmasıdır. Toprak yapısını iyileştirmenin bir yolu, çiftçiler tarafından koruyucu toprak işleme tekniklerinin kullanılmasında yatmaktadır.

Koruyucu toprak işleme yöntemleri, doğal kaynaklar üzerindeki herhangi bir etkiyi en aza indirir, tarımsal prosedürleri optimize eder ve tarımsal girdi maliyetlerini en az düzeye düşürür. Böylece tarımsal üretimde sürdürülebilirlik sağlanır ve işletmenin karlılığı artar. Çevreye fayda sağlayan teknolojiler genellikle mahsul verimliliği üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilir ve kısa vadeli karlılık sağlayabilir. Koruyucu toprak işleme, doğal kaynakları korurken verimi, ekonomik getirileri ve gıda güvenliğini artırabilen uygulanmalardan biridir. Koruyucu toprak işlemenin unsurlarında, sıfır toprak işleme, kalıcı toprak örtüsü ve yıllık ürünlerde ürün rotasyonu ya da çeşitlendirme'dir. Bununla birlikte, koruyucu toprak işleme uygulamaları daha az sera gazı emisyonu yoluyla iklim düzenlemesine, karbon tutulmasına ve toprağın biyolojik, fiziksel ve kimyasal ve biyolojik özellikleri yoluyla suyun korunmasına ve düzenlenmesine doğrudan katkı sunar.

Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Batman ili ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi illeri ve seçili bazı bölgelerin mısır ekilişleri brinci ekiliş ve ikinci ekiliş durumlara göre alan, verim ve üretim açısından incelenmiştir. Bu incelemeler 2018-2022 yıllarını kapsamıştır.

Bu araştırma sonucunda 2022 yılı için (İEA (İkinci ekiliş tarım alanı)/BEA (Brinci ekiliş tarım alanı) *100 değerleri en yüksek %76,36 ile Kozluk ilçesinde tespit edilmiştir. Bununla birlikte 2022 yılında Hasankeyf ve Gerçuş ilçelerinde ikinci ekiliş mısır alanları bulunmaz iken ikinci ekilişlerin yüzdesi, Hasankeyf ilçesinde 2018 ve 2019 yıllarında sırası ile %40,98 ve %49,55 olarak belirlenmiştir.

Güneydoğu illerinde en fazla ikinci ekiliş dane mısır ekim alanları ve üretimlerinin 2022 yılı için Şanlıurfa ve Mardin illerinde yer aldığı belirlenmiştir. Şanlıurfa ve Mardin illerinin ikinci ekiliş dane mısır alanları 2022 yılı için sırası ile 1186881 ve 666851 da bu illerin ikinci ekiliş dane mısır üretimleri ise sırası ile 563178 ve 852387 ton olarak belirlenmiştir. Güneydoğu illerinde en fazla ikinci ekiliş silajlık mısır alanı ve üretiminin Şanlıurfa ve Gaziantep illerinde yer aldığı tespit edilmiştir. Şanlıurfa ve Gaziantep illerinin ikinci ekiliş silajlık alanları 2022 yılı için sırası ile 82546 ve 62990 da bu illerin ikinci ekiliş silajlık mısır üretimleri ise sırası ile 407172 ve 282804 ton olarak tespit edilmiştir. Batman ilinde ikinci ekiliş silajlık mısır ekim alanları toplamda 6340 da iken bu alandan 28530 ton üretim gerçekleşmiştir.

Mısır ekilişlerinde 2022 yılı için en yüksek (İEA (İkinci ekiliş tarım alanı)/BEA (Brinci ekiliş tarım alanı) *100 değerleri %45344,68 ile Şırnak ilinde ve ardından %10530,61 ile Mardin ilinde belirlenmiştir. Bölgede özellikle ikinci ekilişlerin oldukça çiftçiler tarafından ilgi gördüğü görülmektedir. Bu bağlamda ikinci ürün mısır ekimi bölgede oldukça yaygın hale geldiği görülmektedir. Bu durumun oluşmasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde

ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde koruyucu toprak işleme sistemlerine yönelik araştırmaların etkisinin olduğu görülmektedir.

4.2. Öneriler

Türkiye'de tarımsal üretimde farklı toprak işleme teknikleri kullanılmaktadır. Bu toprak işleme tekniklerinin çiftçiler tarafından benimsenmesi oldukça zaman almaktadır. Çiftçilerin herhangi bir uygulama tekniğini veya teknolojiyi benimsemesine pekçok faktör etkili olmaktadır. Bunlar; ilk farkındalık, teknolojiyi deneme düşüncesi ve isteği, teknolojinin uygunluğunun ve uygunluğunun değerlendirilmesi, adaptasyon ve iyileştirme, teknolojinin fayda ve risklerinin değerlendirilmesidir.

Gerek koruyucu toprak işleme tekniğini uygulama tekniğini gerekse teknolojiyi benimsenmesine ilişkin sonuçların bilimsel araştırmalar ile avantajları ve dezavantajları ortaya koyulmasının ardından sade ve anlaşılır şekilde çiftçilere aktarılması gerektiği düşünülmektedir. Bunun içinde Tarım ve Orman Bakanlığı ve bakanlığa bağlı teşkilatların eşgüdüm içerisinde çalışması gerekir.

Bu amaç için koruyucu toprak işleme tekniğinin benimsenmesinin önünde birtakım engeller vardır. Bunların başında çiftçilerin koruyucu toprak işleme hususunda bilgi eksikliği gelmektedir. Bilgi eksikliği, koruyucu toprak işleme uygulamaların faydalarının bilinmemesine yol açar. Ülke genelinde yeterli planlama ve koordinasyon birimi bulunmamaktadır.

Ayrıca koruyucu toprak işlemede ilk yatırım maliyetleri diğer uygulamalara göre daha yüksektir. Tarım arazilerinin parçalı olması, geniş alanlarda koruyucu toprak işleme uygulamalarının yapılmasını engellemektedir. Koruyucu toprak işleme tekniğinin ilk yıllarında ürünverimindeki düşüş, koruyucu toprak işlemenin yayılmasını etkileyen diğer bir faktördür. Koruyucu tarım ulusal eylem planına dahil edilmelidir. Böylece ülke geneline etkili bir şekilde yayılması sağlanabilir. Koruyucu tarım uygulamalarında yaşanan sorunların çözümü için; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde koruyucu tarım dairesi kurulmalı, eğitim ve yayın hizmetleri etkinleştirilmeli, teşvikler özendirici düzeyde olmalıdır.

Koruyucu toprak işleme ulusal programlara dahil edilmelidir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bir dizi teşvikle tarımsal üretime katkı sağlamıştır. Bu yöntemler; tarımsal yayım faaliyetleri ve teşvik programları, sulama sistemleri yöntemidir. Çiftçiler, ziraat odalarına kayıt yaptırarak devlet desteklerinden yararlanmalıdır. Türkiye'de tarım eğitimi üniversitelerde teknik meslek liseleri, iki yıllık önlisans programları ve dört yıllık ziraat fakültelerinde verilmektedir. Şu anda bu okullardan hiçbirinin bir koruyucu toprak işleme programı ya da bölümü yoktur. Eğitimin her kademesinde müfredata koruyucu toprak işleme tekniğine yönelik eğitiminin yerleştirilmesi önemlidir. Devlet eliyle koruyucu toprak işleme ile üretim yapan üreticilere devlet tarafından sübvansiyon ya da bir takım mali destek sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Altıkat, S., Kuş, E., Küçükerdem, H. K. & Gülbe, A. (2018). Türkiye için Koruyucu Tarımın Önemi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 8 (2), 73-80. DOI: 10.21597/jist.427894.
- Ayhan, B. (2014). Aydın Yöresinde II. Ürün Dane Mısır Üretiminde Geleneksel Toprak İşleme ile Toprak İşlemesiz Tarım Yöntemlerinin Bazı Toprak ve Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın*, 81 s.
- Aykas, E., Yalçın, H. Ve Çakır, E. (2005). Koruyucu Toprak İşleme Yöntemleri ve Doğrudan Ekim. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42.
- Derpsch, R. And Friedrich, T. (2009). Global Overview Of Conservation Agriculture Adoption. Lead papers, 4th world congress on conservation agriculture, 4-7 February 2009, New Delhi, India.
- Çetin, N. ve Sağlam, C. (2018). Geleneksel ve Koruyucu Toprak İşleme Sistemlerinde Enerji Kullanımı. *Anadolu I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar, Diyarbakır*, 951-960.
- Kassam, A., Derpsch, R. and Friedrih, T., (2014). Global achievements in soil and water conservation: The case of Conservation Agriculture. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(1), 5-13.
- Korucu, T. ve Kirişçi V. (2001). Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Mısır Üretiminde Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik Yönden Karşılaştırmaları: Bölüm 1.20. *Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi Bildirileri (13-15 Eylül 2001) pp. 102-108 Şanlıurfa*.
- Korucu, T., (2002). Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanaklarının Araştırılması. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri*
- Sağlam, R. Polat, R. ve Kızıl, A. (1996). Harran ovasında II. ürün mısırdaki farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağa ve verime olan etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma 6. *Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi pp. 462-471 Ankara*.
- Sağlam, R., Kızıl, A., Polat, R. ve Sağlam, C., (2000). Harran Ovasında İkinci Ürün Susamda Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Verime Olan Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Tarımsal Mek. 19. Ulusal Kon. Bildirileri, 1-2 Haziran 2000, Erzurum*.
- Sağlam, R., Çıkman, A. V. ve Monis, T. (2010). Harran Ovasında Azaltılmış Toprak İşleme ve Toprak İşlemesiz Tarım Tekniklerinin Uygulanması (II. Ürün Mısır ve Susam Yetiştiriciliği). 3. *Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 27 Mayıs 2010, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Konya*.
- Sağlam, R., (2023). İkinci ürün Mekanizasyonu Ders Notları. *HRÜ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü. Şanlıurfa*.
- TUİK, (2023). Mısır ekim alanları, üretimi ve verimi. tuik.gov.tr, (Erişim Tarihi:10.05.2023.)

BORUN FARKLI SEVİYELERİNİ YAPRAK VE TOPRAKTAN UYGULAMANIN BAZI TEK YILLIK BAKLAGİLLERİN ERKEN DÖNEM KÖK GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Şehmus ÇAKMAK
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
ORCID: 0009-0001-9824-7487
Muhammed Baran CANER
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
ORCID: 0009-0006-2926-7173
Zübeyir AĞIRAĞAÇ
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,
(Sorumlu Yazar), ORCID: 0000-0003-1414-1472
Şeyda ZORER ÇELEBİ
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,
ORCID: 0000-0003-1278-1994

ÖZET

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü iklim odasında tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitki materyali olarak tek yıllık baklagil yem bitkileri olan yem bezelyesi (Yazıcıoğlu), tüylü fiğ (Efes 79) ve mürdümük (Gap mavisisi) kullanılmıştır. Denemede ETİDOT-67 ($\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) bor gübresinin farklı dozları (1.doz (1D): 0,005 g/kg / 2.doz (2D): 0,01 g/kg / 3.doz (3D): 0,02 g/kg) ve kontrol (0) kullanılmıştır. Bor gübresi uygulama şekli; 1.uygulama toprak(T), 2.uygulama yaprak(Y), 3.uygulama ise belirtilen dozun yarısı topraktan yarısı yaprakтан (TY) şeklinde olmuştur. Çalışmada kök tacı çapı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı özellikleri üç farklı bitki türü üzerinde incelenmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Tüm bitki türleri için en yüksek kök tacı çapı değerleri, 0.01 g/kg dozundan elde edilmiştir. Bu bağlamda, mürdümük bitkisi için bu değer 2.73 mm (Y), fiğ bitkisi için 2.20-2.13 mm (TY ve T), yem bezelyesi için ise 2.90 mm (T) uygulamalarıyla kaydedilmiştir. Kök uzunluğu açısından en yüksek değeri yem bezelyesi, 0.01 g/kg dozuyla (25.33cm, Y) elde ederken, mürdümük ve fiğ bitkileri ise toprak uygulamasının 1. Dozundan sırasıyla 29.00cm ve 24.67cm olarak elde etmiştir. Kök yaş ve kök kuru ağırlıkları incelendiğinde, mürdümük bitkisi en yüksek değerlere ikinci dozun toprak uygulamasından (sırasıyla 1.33 g/bitki ve 0.16 g/bitki) ulaşmıştır. Fiğ bitkisi ise birinci dozun toprak uygulamasından (sırasıyla 1.21 g/bitki ve 0.17 g/bitki) en yüksek değerleri elde etmiştir. Yem bezelyesi için ise en yüksek kök yaş ağırlığı üçüncü dozun yaprak uygulamasından (3.22 g/bitki) elde edilmiş ve en yüksek kök kuru ağırlığı da 0.38 g/bitki olarak ikinci dozun toprak + yaprak uygulamasında gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde genel olarak birinci ve ikinci dozlarının toprak ve yaprak uygulamaları en yüksek değerleri verirken, en düşük değerler ise kontrol ve en yüksek doz olan üçüncü dozdan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kök, Bor Gübresi, Yem Bezelyesi, Mürdümük, Tüylü Fiğ

THE EFFECTS OF DIFFERENT BORON LEVELS APPLIED FROM LEAF AND SOIL ON EARLY ROOT DEVELOPMENT OF SOME ANNUAL LEGUMES

ABSTRACT

This study was conducted in the climate chamber of the Department of Field Crops at Van Yüzüncü Yıl University in accordance with the completely randomized design with four replications. Leguminous forage crops such as forage pea (Yazıcıoğlu), hairy vetch (Efes 79), and grasspea (Gap mavi) were used as plant materials. In the experiment, different doses of ETIDOT-67 ($\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) boron fertilizer (1st dose (1D): 0.005 g/kg / 2nd dose (2D): 0.01 g/kg / 3rd dose (3D): 0.02 g/kg) and a control (0) were used. The application methods of boron fertilizer were as follows: 1st application to soil (T), 2nd application to leaves (Y), and 3rd application as half from soil and half from leaves of the specified dose (TY). In the study, root collar diameter, root length, root wet weight, and root dry weight characteristics were examined on three different plant species, and the results were evaluated. The highest root collar diameter values for all plant species were obtained from the 0.01 g/kg dose. In this context, for grasspea plants, this value was recorded as 2.73 mm (Y), for hairy vetch plants, 2.20-2.13 mm (TY and T), and for forage peas, 2.90 mm (T) applications. Regarding root length, forage peas achieved the highest value with the 0.01 g/kg dose (25.33 cm, Y), while grasspea and hairy vetch plants obtained 29.00 cm and 24.67 cm, respectively, from the soil application of the 1st dose. When root wet and root dry weights were examined, grasspea plants reached the highest values with the second dose of soil application (1.33 g/plant and 0.16 g/plant, respectively). Hairy vetch plants obtained the highest values from the soil application of the first dose (1.21 g/plant and 0.17 g/plant, respectively). For forage peas, the highest root wet weight was achieved from the third dose of leaf application (3.22 g/plant), and the highest root dry weight was observed in the second dose of soil + leaf application, with 0.38 g/plant. Upon analyzing the data, it can be generally concluded that the first and second doses of both soil and leaf applications provide the highest values, while the lowest values are obtained from the control group and the highest dose, which is the third dose.

Keywords: Root, Boron fertilizer, Forage Pea, Grasspea, Hairy Vetch

1. GİRİŞ

Yem bitkileri hem hayvan besleme hem de toprak ve su kaynaklarını koruma, ekim rotasyonunu zenginleştirme gibi özellikleri olan bitkilerdir. Baklagiller familyasına ait yem bitkileri, yüksek protein içeriği ile öne çıkarlar ve aynı zamanda zengin vitamin ve mineral kaynağıdır. Ekildikleri topraklara koruma ve kendisinden sonra gelen bitkiye iyi bir besin ortamı bırakmak açısından da kıymetlidirler. Bu nedenlerle baklagiller familyası içindeki yem bitkileri, tarım ve hayvancılık sektörlerinde ayrıcalıklı bir konuma sahiptirler. Baklagiller familyasına ait bitkiler arasında tüylü fiğ, mürdümük ve yem bezelyesi gibi hayvan beslenmesi açısından son derece kritik bitkiler bulunmaktadır (Gepts ve ark., 2005). Yem bezelyesi, tohum üretimi, ot üretimi, silaj ve yeşil gübreleme amaçları için tek başına veya buğdaygil bitkileriyle karışım halinde ekilen bir bitkidir (İleri ve

ark., 2020). Yem bezelyesi tohumları, yaklaşık olarak %20-30 oranında ham protein içerirler, bu nedenle hayvan beslemek için tercih edilen bir yem kaynağıdır. Avrupa ülkelerinde, yem bezelyesi tohumlarının yüksek protein içeriği nedeniyle soya fasulyesine alternatif olarak önerildiği bilinmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009). Ayrıca, yem bezelyesi tohumları, hasat sonrası arta kalan samandan daha besleyici ve kalitelidir ve bu nedenle hayvan beslemek için önemli bir yem kaynağıdır (Acar ve Ayan, 2012). Mürdümük cinsi (Lathyrus), dünya genelinde tek veya çok yıllık 187 farklı tür içerir. Türkiye'de ise 18 tanesi endemik olmak üzere 58 farklı türü bulunmaktadır. Mürdümüğün özellikle kuraklık toleransı, zorlu koşullarda yetişebilmesi, toprakta azot biriktirmesinin yanı sıra, yetiştirilmesi sırasında az girdi gerektirmesi ve hem hayvan yemi olarak hem de insan gıdası olarak kullanılabilen tanelere sahip olması gibi özellikleri neden ile ülkemizde uzun yıllardır bilinen ve yetiştirilen bir bitkidir (TÜİK, 2018). Kışa ve kuraklığa karşı yüksek dayanıklılığı ile tanınan tüylü fiğ, ilk kez 1857 yılında Almanya'da kültüre alınmıştır. Bitkisel üretimde, maksimum geliri elde etmek için marjinal oranda girdi kullanımının optimizasyonu, tarımsal araştırmaların temel amacıdır. Bu optimizasyon, bitkilerin genetik yapısına ve çeşidine göre uygun kültürel işlemlerin belirlenmesini gerektirir. Bu işlemler arasında sulama ve gübreleme, yüksek verim ve kalite elde etmek için kritik öneme sahiptir.

Baklagil yem bitkileri dahil olmak üzere, tüm bitkilerde, doğru gübre türünün ve miktarının belirlenmesi, verim ve kaliteyi artırmak için hayati bir öneme sahiptir. Bor, bitkilerin sağlıklı büyüme ve gelişmesi için büyük bir öneme sahiptir. B eksikliği, kök uzamasını önemli ölçüde engellerken, yeterli B mevcudiyeti, avantajlı kök gelişimini destekler (Gupta ve Solanki, 2013). Ayrıca, fenol metabolizması, doku farklılaşması, indol asetik asit metabolizması, şekerlerin taşınması, kök büyümesi ve baklagillerdeki nodül oluşumunu etkiler. Bor eksikliği bitkilerde çeşitli semptomlara neden olabilir. Bu semptomlar bitkiden bitkiye değişebilir, ancak bor eksikliği sonucu meydana gelen yaygın semptomlar arasında anormal fidelerin oluşumu, yapraklardaki fotosentez hızının düşmesi ve kök bölgesinin gelişiminin yavaşlaması bulunmaktadır. Farklı çalışmalarda, bor eksikliğinin çeşitli bitki türlerinde farklı etkilere neden olduğu gözlemlenmiştir. Örneğin, bezelyede bor eksikliği nodül oluşumunu azaltabilir, bu da nitrojenaz enziminin aktivitesini azaltabilir. Soya fasulyesinde ve yer fıstığında ise içi boş bakla oluşumu görülebilir. Bir çalışmada baklagillerde rizobial N fiksasyonunda, aktinomiset simbiyozunda ve siyanophyceae heterosist oluşumunda B'nin rolünü vurgulanmıştır (Bolonas ve ark., 2004). Şeker pancarında ise köklerde çatlama, çürüme ve yumruların iç kısmında kararmalar meydana gelebilir (Marschner, 2011; Lordkaew ve ark., 2013; Camacho-Cristóbal ve ark., 2015). Bitkilerin bor eksikliği veya fazlalığına verdiği tepkiler, kök büyümesini önemli ölçüde etkileyen belirgin değişikliklere neden olabilir. Yüksek bor konsantrasyonları, köklerde aşırı birikimle sonuçlanır ve bu da bitkinin kuru madde üretimini azaltır. Bu nedenle, borun bitkiler için doğru oranda bulunması önemlidir ve borun eksikliği veya fazlalığı, bitki sağlığı ve verimliliği üzerinde olumsuz etkilere yol açabilir (Turan ve ark., 2009; Marschner, 2012).

Bu çalışmanın amacı bor gübresini üç farklı doz şeklinde yem bezelyesi, mürdümük ve tüylü fiğ bitkilerine yapraktan, topraktan ve toprak +yapraktan uygulayarak bitkilerin erken dönem kök gelişimi üzerine etkisini belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma iklim odasında saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Çalışmada tek yıllık baklagil yem bitkilerinden mürdümüğün Gap Mavisi, yem bezelyesinin Yazıcıoğlu ve tüylü fiğin Efes 79 çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan toprak Van ili Gevaş ilçesinden alınmış ve toprak analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Denemede bor gübresi olarak Etimaden İşletmeleri Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen ETİDOT-67 ($\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) kullanılmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan toprağa ait bazı özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür sınıfı	pH	Kireç (%)	Organik madde (%)	Toplam Tuz (%)
0-20	Killi-Tınlı	7.72	17.90	1.85	0.042
20-40	Kumlu- Tınlı-Killi	7.60	17.27	2.30	0.035

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışma ortamı olan iklim odası 16/8 saat gündüz/gece periyoduna ayarlanmıştır. Denemede kullanılan toprak hava kurutma işleminden sonra 4 mm 'lik elekten geçirilmiştir. Daha sonra 1,5 kg toprak alan polietilen torba geçirilmiş saksılara yerleştirilmiştir. Kullanılan bor gübre dozları 0,005 g/kg (1. doz), 0,01 g/kg (2. doz) ve 0,02 g/kg (3. doz), olarak belirlenmiştir. Bor gübresi toprak, yaprak ve belirlenen dozun yarısı toprak + yarısı yaprak şeklinde uygulanmıştır. Çalışma 3 uygulama şekli x 3 bor dozu x 3 bitki x 4 tekerrür + 12 kontrol olmak üzere toplam 120 saksıda yürütülmüştür. Ekim 4 Nisan 2023 tarihinde her saksıya dört tohum gelecek şekilde yapılmış ve çıkıştan hemen sonra iki bitki kalacak şekilde seyreltilmiştir. Toprak uygulamasında bor gübrelemesi ekimle birlikte yapılmış, yaprak uygulamaları ise bitkiler 6-7 yapraklı oldukları dönemde 2 Mayıs 2023 tarihinde yapılmıştır. Ekimle birlikte tüm saksılara temel gübre olarak DAP (diamonyum fosfat) gübresi uygulanmıştır. Bitkiler bakla oluşturmada önce 23 Mayıs 2023 tarihinde çalışma sonlandırılmıştır. Her bir saksıdaki bitkiler toprağıyla birlikte saksıdan çıkarılmış ve su dolu kaplara alınarak kökler zarar görmeden yıkanarak topraktan tamamen ayıklanmıştır. Çıkarılan kökler kurutma kağıtları üzerinde nemi alındıktan sonra önce cetvel yardımıyla boyları ve kumpas yardımıyla kök tacı çapı ölçülmüştür. Hemen ardından tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiş ve 70 °C' ye ayarlı etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak kök kuru ağırlığı belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Mürdümük, tüylü fiğ ve yem bezelyesi bitkilerine farklı dozlarda topraktan, yapraktan ve yarısı topraktan + yarısı yapraktan olacak şekilde uygulanan borun etkileri kök tacı çapı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı üzerinde araştırılmıştır. Aşağıda elde edilen sonuçlar başlıklar halinde sunulmuştur.

3.1 Kök Tacı Çapı

Kök tacı çapına ait istatistik analiz sonuçları Tablo 2' de verilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde mürdümük bitkisinin kök tacı çapına uygulama, doz ve uygulama \times doz interaksiyon etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama ortalamaları değerlendirildiğinde topraktan ve yapraktan yapılan uygulamaların toprak + yaprak uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Dozların etkisi incelendiğinde en iyi sonucu birinci (2.32 mm) ve ikinci doz (2.22 mm) verirken en düşük değerler ise kontrol (1.70 mm) ve üçüncü dozdan (1.83 mm) elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyon verileri incelendiğinde en iyi değer 2.73 mm olarak ikinci dozun yaprak uygulamasından alındığı ve buna en yakın değer 2.60 mm ile birinci dozun toprak uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En düşük değerler ise tüm uygulamaların kontrol (0) ve üçüncü dozun yaprak uygulamasından elde edilmiştir.

Tüylü fiğ bitkisine ait kök tacı çapı verilerine bakıldığında uygulama etkisi önemli bulunmazken, doz ve uygulama \times doz interaksiyon etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Doz ortalamaları değerlendirildiğinde kontrol (2.03 mm), birinci (2.06 mm) ve ikinci (2.13 mm) dozlar aynı grupta yer alarak en yüksek değerleri gösterirken en düşük değer ise üçüncü dozdan 1.86 mm olarak elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyon rakamları incelendiğinde en yüksek kök tacı çapı değerine 2.20 mm ile ikinci dozun toprak + yaprak uygulamasından ulaşıırken buna en yakın değer yine aynı dozun toprak uygulamasından (2.13 mm) elde edilmiştir. En düşük değer ise 1.73 mm ile toprak uygulamasının üçüncü dozundan elde edilmiştir.

Uygulama, doz ve uygulama \times doz interaksiyonun kök tacı üzerine etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu yem bezelyesine ait veriler incelendiğinde en yüksek uygulama değerlerinin sırası ile 2.60 mm ve 2.56 mm olarak yaprak ve toprak uygulamasından elde edildiği ve en yüksek doz ortalama değerlerinin de 2.73 mm ve 2.71 mm ile ikinci ve birinci dozdan elde edildiği görülmektedir. Uygulama \times doz interaksiyon sonucu ele alındığında en iyi kök tacı çapı değerine toprak uygulamasının ikinci dozundan 2.90 mm olarak ulaşıırken en düşük değerlerin ise tüm uygulamaların kontrol grubu ve toprak uygulamasının üçüncü dozundan elde edilmiştir.

Tablo 2. Kök tacı çapına ait veriler

KÖK TACI ÇAPI					
MÜRDÜMÜK					
UYGULAMALAR	DOZ				UYG. ORT
	0	1	2	3	
T	1.70 f	2.60 ab	2.23 cd	1.80 ef	2.08 a
Y	1.70 f	2.36 bc	2.73 a	1.56 f	2.09 a
T+Y	1.70 f	2.00 de	1.80 ef	2.13 cd	1.90 b
DOZ ORT.	1.70 b	2.32 a	2.25 a	1.83 b	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	6.25	41.42		16.92	
	**	**		**	
FİĞ					
	0	1	2	3	
T	2.03 ab	2.07 ab	2.13 a	1.73 c	1.99
Y	2.03 ab	2.07 ab	2.07 ab	1.83 bc	2.00
T+Y	2.03 ab	2.07 ab	2.20 a	2.03 ab	2.08
DOZ ORT.	2.03 a	2.06 a	2.13 a	1.86 b	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	1.50	5.63		0.85	
	ÖD	**		**	
YEM BEZELYESİ					
	0	1	2	3	
T	2.26 d	2.80 ab	2.90 a	2.30 d	2.56 a
Y	2.26 d	2.90 a	2.66 b	2.60 bc	2.60 a
T+Y	2.26 d	2.43 cd	2.63 bc	2.36 d	2.42 b
DOZ ORT.	2.26 c	2.71 a	2.73 a	2.42 b	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	7.67	32.20		4.80	
P değeri	**	**		**	

3.2 Kök Uzunluğu

Mürdümük bitkisinde kök uzunluğu üzerine uygulama, doz ve uygulama \times doz interaksiyon etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulama ve doz ortalamalarına ait en yüksek değerler sırası ile 26.79cm ile toprak uygulamasından ve 26.83cm ile birinci dozdan elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyonu sonucu değerlendirildiğinde en yüksek kök uzunluğu değerinin 29.00cm ile birinci dozun toprak uygulamasından elde edildiği ve en düşük değerlerin ise birbirlerine yakın değerler göstererek aynı grupta yer alan tüm uygulamaların kontrol ve 2. doz (yaprak, yaprak + toprak), 3. doz (toprak, yaprak) ve 1. dozun toprak + yaprak uygulamasından elde edilmiştir.

Fiğ bitkisinde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde uygulamanın kök uzunluğu üzerine etkisinin önemsiz olduğu, doz ve uygulama \times doz etkisinin ise %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Doz ortalamaları bazında en iyi sonuç 23.33cm ile birinci dozdan elde edilirken en düşük değer ise 19.77 cm olarak üçüncü dozdan elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyon sonucu incelendiğinde en yüksek kök uzunluğu birinci dozun toprak uygulamasından 24.67cm olarak ölçülmüştür. En düşük değer ise toprak uygulamasının üçüncü dozundan 17.00cm olarak elde edilmiştir.

Tablo 3. Kök uzunluğuna ait veriler

KÖK UZUNLUĞU					
MÜRDÜMÜK					
UYGULAMALAR	DOZ				UYG. ORT
	0	1	2	3	
T	25.00 d	29.00 a	28.00 b	25.16 d	26.79 a
Y	25.00 d	27.83 b	25.00 d	24.66 d	25.62 b
T+Y	25.00 d	24.88 d	25.16 d	27.00 c	25.20 b
DOZ ORT.	25.00 c	26.83 a	26.05 ab	25.61 bc	
	Uygulama	Doz		Uygulama \times Doz	
F değeri	9.54	6.32		11.23	
	**	**		**	
FİĞ					
	0	1	2	3	
T	22.33 c	24.67 a	23.33 b	17.00 f	21.83
Y	22.33 c	23.33 b	21.33 d	20.33 e	21.88
T+Y	22.33 c	22.00 c	22.00 c	22.00 c	22.08

DOZ ORT.	22.33 b	23.33 a	22.22 b	19.77 c	
	Uygulama		Doz		
F değeri	0.34		28.44	12.75	
	ÖD		**	**	
----- YEM BEZELYESİ -----					
	0	1	2	3	
T	23.33 d	23.66 cd	24.00 c	24.00 c	23.75
Y	23.33d	25.00 ab	25.33 a	24.00 c	24.41
T+Y	23.33 d	22.33 e	24.66 b	25.00 ab	23.83
DOZ ORT.	23.33 c	23.66 bc	24.66 a	24.33 ab	
	Uygulama		Doz		
F değeri	2.59		5.45	3.31	
P değeri	ÖD		**	*	

Yem bezelyesinde kök uzunluğu üzerine uygulama etkisinin fiğ bitkisinde olduğu gibi önemsiz olduğu, doz etkisinin %1 düzeyinde ve uygulama × doz interaksiyon etkisinin ise %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En iyi doz ortalama değeri ikinci dozdan 24.66cm olarak elde edilmiş olup en düşük değer ise 23.33cm ile kontrol grubundan elde edilmiştir. En yüksek değer 25.33cm olarak ikinci dozun yaprak uygulamasından elde edildiği uygulama × doz interaksiyon sonuçlarına göre en düşük değer ise tüm uygulamaların kontrol grubundan elde edildiği belirlenmiştir.

3.1.3 Kök Yaş Ağırlığı

Kök yaş ağırlığı verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Tablo 4' te verilmiştir. Bu sonuçlara göre mürdümük bitkisinde kök uzunluğu ve kök tacı çapında olduğu gibi kök yaş ağırlığı üzerine de uygulama, doz ve uygulama × doz interaksiyon etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek yaş ot değeri 0.85 g/bitki olarak toprak uygulamasından elde edilmiş ve en düşük değerler ise sırası ile 0.80 g/bitki ve 0.77 g/bitki olarak yaprak ve yaprak + toprak uygulamasından elde edilmiştir. Doz ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değere 1.02 g/bitki ile 2. dozdan ulaşılmış olup en düşük değer ise 0.56 g/bitki ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Uygulama × doz interaksiyon sonuçlarına bakıldığında en iyi sonucun toprak uygulamasından 1.33 g/bitki olarak ikinci dozdan elde edildiği ve en düşük değer ise tüm uygulamaların kontrol grubundan elde edildiği tespit edilmiştir.

Tablo 4. Kök yaş ağırlığına ait veriler

KÖK YAŞ AĞIRLIĞI					
MÜRDÜMÜK					
UYGULAMALAR	DOZ				UYG. ORT
	0	1	2	3	
T	0.56 g	0.63 fg	1.33 a	0.87 cd	0.85 a
Y	0.56 g	0.87 cd	0.89 c	0.75 def	0.80 b
T+Y	0.56 g	0.73 ef	0.86 cde	1.15 b	0.77 b
DOZ ORT.	0.56 d	0.71 c	1.02 a	0.92 b	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	9.06	190.73		59.75	
	**	**		**	
FİĞ					
	0	1	2	3	
T	0.75 c	1.20 a	1.07 ab	0.71 c	0.93
Y	0.75 c	0.86 bc	0.95 abc	1.07 ab	0.90
T+Y	0.75 c	1.21 a	0.89 bc	0.67 c	0.87
DOZ ORT.	0.75 c	1.08 a	0.96 b	0.81 c	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	0.91	22.08		9.89	
	ÖD	**		**	
YEM BEZELYESİ					
	0	1	2	3	
T	2.79 cd	2.57 de	2.81 bcd	2.28 e	2.61 b
Y	2.79 cd	2.62 cde	2.77 cd	3.22 a	2.85 a
T+Y	2.79 cd	2.57 de	3.16 ab	2.97 abc	2.87 a
DOZ ORT.	2.79 ab	2.59 b	2.91 a	2.82 a	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	5.19	3.45		4.11	
P değeri	*	*		**	

Fiğ bitkisinde kök yaş ağırlığı üzerine uygulama etkisi önemsiz bulunurken, doz ve uygulama \times doz interaksiyon etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek doz ortalama değeri 1.08 g/bitki ile birinci dozdan elde edilirken, en düşük değer ise aynı grupta yer alan kontrol (0.75 g/bitki) ve 3.dozdan (0.81 g/bitki) elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyon verileri değerlendirildiğinde en iyi sonuçlar 1. dozun toprak + yaprak uygulaması (1.21 g/bitki) ve toprak uygulamasından (1.20 g/bitki) elde edilmiştir. En düşük değerler ise farklı doz ve uygulamalardan (kontrol, 3. dozun toprak + yaprak ve 3. dozun toprak) elde edilmiştir.

Yem bezelyesine ait kök yaş ağırlık verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde uygulama ve dozun etkisi %5 düzeyinde önemli olduğu bulunurken, uygulama \times doz interaksiyon etkisinin ise %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yaprak ve yaprak + toprak uygulama ortalamaları sırası ile 2.85 g/saksı ve 2.87 g/saksı değerleri aynı grupta yer alarak en iyi sonucu vermişlerdir. Doz ortalaması incelendiğinde en iyi sonuca ikinci ve üçüncü dozdan ulaşılmıştır. Uygulama \times doz interaksiyon verileri değerlendirildiğinde 3.22 g/saksı ile yaprak uygulamasının üçüncü dozundan en yüksek değere ulaşırken en düşük değer ise üçüncü dozun toprak uygulamasından (2.28 g/saksı) elde edilmiştir.

3.1.4 Kök Kuru Ağırlığı

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre mürdümük bitkisinde kök kuru ağırlığı üzerine uygulama, doz ve uygulama \times doz interaksiyon etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En iyi uygulama ortalaması değerini 0.10 g/bitki ile toprak uygulaması verirken en düşük değer ise 0.09 g/bitki ile yaprak uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan dozlar arasında en iyi ortalama sonucu 0.12 g/bitki olarak ikinci doz vermiş olup en düşük değer ise 0.06 g/bitki ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyon değerlerine bakıldığında en iyi sonuca 0.16 g/bitki ile ikinci dozun toprak uygulamasından ulaşılmış. En düşük değer ise 0.06 g/bitki olarak tüm uygulamaların kontrol grubundan elde edilmiştir.

Fiğ bitkisinde kök kuru ağırlığı üzerine uygulama etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken doz ve uygulama \times doz etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar ortalamasına bakıldığında en iyi sonuca yaprak uygulamasından ulaşıldığı görülmüştür. En yüksek doz ortalaması da 0.12 g/saksı ile birinci dozdan elde edilmiştir. Uygulama \times doz interaksiyon değerleri incelendiğinde en yüksek verinin birinci dozun toprak uygulamasından 0.1 g/saksı olarak elde edildiği ve en düşük değer ise 0.06 g/saksı ile yine aynı uygulamanın üçüncü dozundan elde edildiği belirlenmiştir.

Yem bezelyesinde istatistik analiz sonuçları değerlendirildiğinde kök kuru ağırlığı üzerine uygulama, doz ve uygulama \times doz interaksiyon etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. En iyi uygulama ortalaması 0.35 g/bitki ile toprak + yaprak uygulamasından elde edilirken, en yüksek doz ortalama değeri ise 0.35 g/bitki olarak üçüncü dozdan elde edilmiştir. İnteraksiyon verileri incelendiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı toprak + yaprak uygulamasının ikinci dozundan (0.38 g/bitki) elde edilirken en düşük değer toprak uygulamasının birinci dozundan (0.27 g/bitki) elde edilmiştir.

Tablo 5. Kök kuru ağırlığına ait veriler

KÖK KURU AĞIRLIĞI					
MÜRDÜMÜK					
UYGULAMALAR	DOZ				UYG. ORT
	0	1	2	3	
T	0.06 j	0.07 h	0.16 a	0.10 e	0.10 a
Y	0.06 j	0.10 d	0.10 c	0.08 g	0.09 c
T+Y	0.06 j	0.07 i	0.10 f	0.13 b	0.09 b
DOZ ORT.	0.06 d	0.08 c	0.12 a	0.10 b	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	31.82	443.07		148.07	
	**	**		**	
FİĞ					
	0	1	2	3	
T	0.08 e	0.17 a	0.08 g	0.06 h	0.09 b
Y	0.08 e	0.13 bc	0.15 b	0.09 d	0.10 a
T+Y	0.08 f	0.10 c	0.09 d	0.08 fg	0.09 b
DOZ ORT.	0.08 c	0.12 a	0.09 b	0.08 c	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	4.32	49.82		12.84	
	*	**		**	
YEM BEZELYESİ					
	0	1	2	3	
T	0.34 e	0.27 k	0.33 f	0.28 j	0.30 c
Y	0.34 d	0.32 g	0.32 h	0.38 b c	0.34 b
T+Y	0.34 c	0.31 i	0.38 a	0.38 b	0.35 a
DOZ ORT.	0.34 c	0.30 d	0.34 b	0.35 a	
	Uygulama	Doz		Uygulama × Doz	
F değeri	1574.75	918.50		515.99	
P değeri	**	**		**	

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bor, bitkiler için önemli bir elementtir ve temel olarak hücre duvarı sentezi ile yapısal bütünlüğü sağlamakla görevlidir. Bor eksikliği, hücre duvarının oluşumu, yapısal bütünlüğü ve işlevi açısından ciddi sorunlara yol açabilir. Özellikle dikotiledonlu bitkiler, monokotiledonlu bitkilere göre hücre duvarlarında daha fazla pektin içerdikleri için nispeten daha fazla bor gereksinimi duyarlar (Charmova ve Fry, 2016; Oiwa ve ark., 2013). Bu nedenle, çalışmamızda tek yıllık baklagil yem bitkileri olan yem bezelyesi, mürdümük ve tüylü fiğ bitkileri kullanılmıştır.

Bitki kökleri, su ve mineral maddelerin taşınması ile hormon sentezi gibi kritik fonksiyonları yerine getirir. Baklagiller, toprak altında gelişen ve bulunduğu alana birçok fayda sağlayan kök sistemleriyle dikkat çeken özel bitkiler arasında yer alır. Genellikle dikey bir şekilde büyüyen ve kazık kök sistemine sahip olan bu bitkiler, çoğu zaman farklı derinliklere uzanan köklere sahiptir. Bu çalışmada, topraktan, yapraktan ve topraktan + yapraktan uygulanan borun farklı dozlarının bitki kök tacı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Kök tacı çapına ait en yüksek değerler ikinci dozun toprak ve yaprak uygulamalarından elde edilirken, en düşük değerler ise genel olarak borun uygulanmadığı kontrol grubundan ve en yüksek bor dozu olan üçüncü dozdan elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük kök uzunluğu değerlerine bakıldığında en iyi uygulama sonuçlarının yine toprak ve yaprak uygulamalarından elde edildiği ve doz olarak ta birinci ve ikinci dozdan elde edildiği görülmektedir. En düşük değerler ise kontrol ve üçüncü dozdan elde edilmiştir. Bor gereksinimi yüksek olan bitkiler için önerilen saf bor miktarı genellikle 200 ile 400 gram arasında değişmektedir (Çakmak ve ark., 2016; Marschner, 2012). Borlu gübreleme sadece gübre çeşidi değil, aynı zamanda uygulama şekli açısından da büyük öneme sahiptir. Bu nedenle hem yapraktan gübreleme hem de topraktan gübreleme yöntemleri dikkate alınmalıdır. Ayrıca bitkilerdeki kritik bor konsantrasyonu, türe bağlı olarak değişkenlik gösterir. Örneğin, buğday gibi tahıllarda, kritik bor eksikliği düzeyi 5-10 mg/kg olarak kabul edilirken, üçgül gibi çift çenekli baklagillerde bu miktar 20-70 mg/kg seviyesine çıkabilmektedir (Bergmann, 1992).

Bor gübresinin kök yaş ağırlığı üzerindeki etkisi oldukça değişkenlik göstermiştir. Mürdümük bitkisinde en yüksek yaş ot değeri ikinci doz toprak uygulamasından elde edilirken, fiğ bitkisi için en yüksek değer birinci doz toprak + yaprak uygulamasından gelmektedir. Yem bezelyesi ise en yüksek yaş ot değerini üçüncü doz yaprak uygulamasından almıştır. En düşük değerler fiğ ve yem bezelyesi için üçüncü dozdan gelirken, mürdümük bitkisi için kontrol grubundan elde edilmiştir. Bor, bitkilerin sağlıklı büyümesi için önemli bir mikro besin elementidir. Bor eksikliği, bitkilerin kök büyümesini sınırlar veya durdurur, çünkü bu eksiklik DNA sentezini etkiler. Bu durum, bitkilerin köklerinin normal gelişimini engeller ve kökler bodurlaşır veya çalı benzeri bir görünüme dönüşebilir. Aynı zamanda, aşırı bor konsantrasyonu da kök büyümesini olumsuz

etkileyebilir, çünkü yüksek bor seviyeleri kök dokularında toksik etkilere neden olabilir ve bitkinin kuru madde üretimini azaltabilir. Bu nedenle, borun dengeli bir şekilde sağlanması ve izlenmesi, bitki sağlığı ve verimliliği için hayati öneme sahiptir (Marschner, 2012; Turan ve ark., 2009).

Genel olarak en iyi kök kuru ağırlık sonuçlarının birinci ve ikinci doz toprak uygulamaları ile toprak + yaprak uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir (Mürdümük: 2.doz toprak, Fiğ: 1.doz toprak ve Yem bezelyesi: 2.doz toprak + yaprak). En düşük değerler ise mürdümük kontrol, fiğ 3.Doiz toprak ve yem bezelyesi 1.doiz toprak uygulamasından elde edilmiştir. Yem bezelyesinde yapılan bir çalışmada, farklı bor uygulama düzeylerinin kök gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, en yüksek kök uzunluğu 0.8 ppm bor uygulamasından elde edilmiştir. Kök yaş ağırlığı bor uygulamasında ise 429.0 ile 710 mg aralığında değişim göstermiştir. Ayrıca, kök kuru ağırlığı da 73 ile 64.8 mg aralığında değişim göstermiştir. Özellikle 0.8 ppm'nin üzerindeki bor uygulamalarının, kök uzunluğunda azalmalara neden olduğu gözlenmiştir. Bu azalmanın nedeni, borun yüksek dozda uygulanmasının toksik etkilere yol açmış olabileceğidir (Mokhtarı ve Kızılgeçi, 2022). Baklagillerin bor eksikliğine yüksek bir gereksinim gösterdiği bilinmektedir. Bu yüksek gereksinimin ana nedenlerinden biri, azot fiksasyonu sürecinin ve nodül oluşumunun bor eksikliğinden ciddi şekilde etkilenmesidir. Örneğin, bezelye bitkisi bor eksikliği koşullarında yetiştirildiğinde, köklerde nodül oluşumunun önemli ölçüde azaldığı ve nitrogenaz enzim aktivitesinin azaldığı gözlemlenmiştir (Abreu ve ark., 2012; Hamilton ve ark., 2017).

Genel olarak sonuçlar, uygun dozlarda uygulandığında borun bitki gelişimine önemli destek sağladığını göstermektedir. Ancak, bu etkiyi en üst düzeye çıkarmak için doğru doz ve uygulama yöntemlerinin titizlikle belirlenmesi gerekmektedir. Araştırmamızda, farklı uygulama biçimlerinin birinci ve ikinci dozlarının genellikle en iyi sonuçları verdiği gözlemlenmiştir. Kontrol ve yüksek dozda bor uygulamalarından elde edilen verilerin genellikle düşük olması, borun bitki bünyesindeki yeterlilik ve toksisite aralığının darlığından kaynaklanmaktadır. Borun etkilerini daha iyi anlayabilmek için uzun vadeli ve farklı bitki grupları üzerinde yapılan araştırmaların sayısının artırılması önemlidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamın gerçekleşmesinde FLO-2023-10451No'lu proje kapsamında finansal destekte bulunan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Proje Başkanlığına teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKÇA

Abreu, I., Cerda, M. E., de Nanclares, M. P., Baena, I., Lloret, J., Bonilla, I., Reguera, M. (2012). Boron Deficiency Affects Rhizobia Cell Surface Polysaccharides Important for Suppression of Plant Defense Mechanisms During Legume Recognition and for Development of Nitrogen-Fixing Symbiosis. *Plant and Soil*, 361, 385-395.

Acar, Z., Ayan, İ. (2012). Yembitkileri Kültürü. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı No: 2, III. Baskı, Samsun. 175 s.

Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y. (2009). Baklagil Yembitkileri Cilt II. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s, 440, 445.

- Bergman, L., Wang, X. H., Ma, G. H., Zhu, W., Glass, J. T., Turner, K. F., Nemanich, R. J. (1992). Effects of Boron Doping on the Surface Morphology and Structural Imperfections of Diamond Films. *Diamond and Related Materials*, 1(7), 828-835.
- Bolaños, L., Lukaszewski, K., Bonilla, I., Blevins, D. (2004). Why boron?. *Plant Physiology and Biochemistry*, 42(11), 907-912.
- Camacho-Cristóbal, J. J., Martín-Rejano, E. M., Herrera-Rodríguez, M. B., Navarro-Gochicoa, M. T., Rexach, J., González-Fontes, A. (2015). Boron Deficiency Inhibits Root Cell Elongation Via an Ethylene/Auxin/ROS-Dependent Pathway in Arabidopsis Seedlings. *Journal of Experimental Botany*, 66(13), 3831-3840.
- Chormova, D., Fry, S. C. (2016). Boron Bridging of Rhamnogalacturonan-II is Promoted In Vitro by Cationic Chaperones, Including Polyhistidine and Wall Glycoproteins. *New Phytologist*, 209(1), 241-251.
- Çakmak, I. (2016, November). In Proceedings of International Symposium on Boron in Agriculture. Ankara (pp. 16-18).
- Gepts, P., Beavis, W. D., Brummer, E. C., Shoemaker, R. C., Stalker, H. T., Weeden, N. F., Young, N. D. (2005). Legumes as a Model Plant Family. *Genomics for Food and Feed Report of the Cross-Legume Advances Through Genomics Conference*.
- Gupta, U., Solanki, H. (2013). Impact of Boron Deficiency on Plant Growth. *International Journal of Bioassays*, 2(7), 1048-1050.
- Hamilton, L. J., Reed, K. F., Leach, E. M., Brockwell, J. (2015). Boron Deficiency in Pasture Based on Subterranean Clover (*Trifolium subterraneum* L.) is Linked to Symbiotic Malfunction. *Crop and Pasture Science*, 66(11), 1197-1212.
- İleri, O., Erkovan, Ş., Erkovan, H. İ., Ali, K. O. Ç. (2020). İç Anadolu'da İkinci Ürün Döneminde Yem Bezelyesi ve Bazı Tahıl Karışımlarının Farklı Ekim Sıklığında Yaş Ot Verimi ve Bazı Özellikleri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3), 538-545.
- Lordkaew, S., Konsaeng, S., Jongjaidee, J., Dell, B., Rerkasem, B., Jamjod, S. (2013). Variation in Responses to Boron in Rice. *Plant and Soil*, 363, 287-295.
- Marschner, H. (2011). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press.
- Marschner, P. (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 3rd Edn. Elsevier, Academic Press, ISBN: 9780123849052, USA, ss.672.
- Mokhtari, N. E. P., Kızılgeçi, F. (2022). Yem Bezelyesinin Çimlenme Döneminde Çinko ve Bor Gübrelere Tepkileri. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 99-110.
- Oiwa, Y., Kitayama, K., Kobayashi, M., Matoh, T. (2013). Boron Deprivation Immediately Causes Cell Death in Growing Roots of Arabidopsis Thaliana (L.) Heynh. *Soil Science and Plant Nutrition*, 59(4), 621-627.
- Tuik, 2018. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 01.11.2023)
- Turan, M. A., Taban, N., Taban, S. (2009). Effect of Calcium on the Alleviation of Boron Toxicity and Localization of Boron and Calcium in Cell Wall of Wheat. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37(2), 99-103.

YAĞ ASİT METABOLİZMASI İLİŞKİLİ AMPK VE SREBP GEN EKSPRESYONLARI VE miR-33A EKSPRESYONUNUN BERRAK HÜCRELİ RENAL HÜCRELİ KARSİNOMDA KLİNİKOPATOLOJİK PARAMETRELERLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TCGA VERİ SETİ ANALİZİ.

Mustafa Zafer TEMİZ, Doktora Öğrencisi

İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Ataköy Kampüsü

ORCID: 0000-0002-5736-5495

Özge BERRAK RENCÜZOĞULLARI, Dr. Öğr. Üyesi

İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Ataköy Kampüsü

ORCID: 0000-0002-2157-1289

ÖZET:

Böbrek kaynaklı en sık izlenen kanser olan ve lipid metabolizması ile yakından ilişkili olduğu gösterilen berrak hücreli renal hücreli karsinom (ccRCC)' da yağ asidi metabolizmasının rolü prognozu tahmin etmek ve tedavi stratejilerini yönlendirmek amacıyla son zamanlarda araştırılmaktadır.

Bu bağlamda, çalışmamızda, Kanser Genom Atlası (TCGA) veri bankası üzerinden, yağ asit metabolizması ile ilişkili olan ve hücre sağkalım yollarının negatif regülatörü 5'-adenozin monofosfat (AMP) ile aktive edilmiş protein kinaz (AMPK), yağ asidi metabolizması ile ilişkisi en net açıklanan mikro-RNA olan ve ayrıca ccRCC'de antitümoral etkinlik gösteren miR-33a ve miR-33a ile ilişkili yağ asit metabolizmasının major düzenleyicisi olan sterol düzenleyici eleman bağlayıcı proteinler (SREBP) ifadelerinin ccRCC olgularında klinikopatolojik verilerle ilişkisini araştırdık.

TCGA veri bankasından ccRCC olgularına ait biyoinformatik veriler açık erişimli Linkedomics (<https://www.linkedomics.org/login.php>) veri portalı kullanılarak elde edildi. Bu veri portalindeki yerleşik istatistiksel metodlar ile miR-33a ekspresyon seviyelerinin ve, AMPK 1-2 ve SREBP 1-2 genleri mRNA ekspresyonlarının ccRCC olgularında patolojik tümör T evresi (tümör çapına istinaden), N evresi (lenf nodu tutulumuna istinaden), M evresi (tümör yayılımına istinaden), patolojik tümör derecesi ve sağkalım gibi klinikopatolojik parametrelerle olan ilişkisi irdelendi. Olgularda miR-33a ve AMPK1-2 ekspresyonları arasındaki korelasyonlar da yine aynı veritabanında hesaplandı.

Olgular patolojik tümör derecesi ve patolojik T evresine göre gruplandırıldıklarında miR-33a RNA ekspresyon seviyelerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği; tüm klinikopatolojik parametrelere göre gruplandırıldıklarında her birinde AMPK 2 gen mRNA ekspresyonlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu; patolojik tümör derecesi ve patolojik T ve M evrelerine göre gruplandırıldıklarında SREBP 1 ve 2 gen mRNA ekspresyonlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ortaya konuldu. Ayrıca, miR33a RNA ekspresyonu ile AMPK 1 gen mRNA ekspresyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf negatif korelasyon olduğu saptandı.

Bulgularımız, ccRCC patogenezinde yağ asit metabolizması ilişkili AMPK ve SREBP genleri ve miR-33a'nın rolü olabileceğini düşündürecek kanıtlar olarak ele alınabilir. Daha sonraki aşamada deneysel çalışmalar ile bulgularımızın doğruluğu gösterilebilir.

Anahtar Kelimeler: Böbrek Kanseri, Yağ Asit Metabolizması, miR-33a, AMPK, SREBP

1. GİRİŞ

Renal hücreli karsinom (RCC), böbrek epitelinden kaynaklanan ve böbrek kanserlerinin >%90'ını oluşturan bir kanserdir. Hastalık 10'dan fazla histolojik ve moleküler alt tipi kapsar, bunlardan berrak hücreli RCC (ccRCC) en yaygın olanıdır ve kansere bağlı ölümlerin çoğunu oluşturur (1). ccRCC hücre içi lipid damlacık birikimi sergiler ve anormal yağ asidi (FA) metabolizması ile yakından ilişkilidir (2). ccRCC hücrelerinin histolojik görünümü, yani berrak sitoplazmaları, lipid birikimine bağlıdır ve ccRCC gelişimi sırasında metabolik yeniden programlamanın meydana gelebileceğini düşündürmektedir (3). Artmış endojen lipid sentezi veya eksojen alımının neoplastik hücre sağkalımı ve proliferasyonu için gerekli olduğu gösterilmiştir (4). Özellikle, lipid metabolizmasının düzensizliği RCC'deki en belirgin değişikliklerden biridir. Ayrıca, lipid metabolizmasındaki bir dengesizliğin RCC agresifliği ile ilişkili olması muhtemeldir (5). Bu bağlamda, lipid yeniden programlamanın altında yatan ayrıntılı mekanizmaların tanımlanması, RCC patofizyolojisinin daha iyi anlaşılmasına ve bu maligniteyi hedef alan yeni terapötik stratejilerin tasarlanmasına yardımcı olabilir.

Son çalışmalar, FA metabolizması ile en net ilişkiye sahip mikroRNA olan miR-33a'nın ccRCC'de antitümör aktiviteye sahip olduğunu bildirmiştir (6-8). Öte yandan, hücre sağkalım yollarının FA metabolizmasıyla ilişkili bir düzenleyicisi olan 5'-adenosin monofosfat (AMP) ile aktive olan protein kinaz (AMPK) ve miR-33a ile ilişkili başlıca FA metabolizması düzenleyicisi olan sterol düzenleyici element bağlayıcı proteinler (SREBP'ler) ccRCC patogenezinde rol oynayabilir (6, 9). Bu bağlamda, güncel çalışmamızda, The Cancer Genome Atlas (TCGA) veri tabanında yer alan ccRCC hastalarında klinikopatolojik özellikler ile miR-33a mikroRNA ve AMPK ve SREBP mRNA ekspresyonları arasındaki ilişkiyi araştırdık.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

The Cancer Genome Atlas (TCGA) verilerine, Kasım 2023'te böbrek berrak hücreli karsinom (KIRC) kohortu TCGA-KIRC olarak adlandırılan ccRCC'li hastalar için açık erişimli LinkedOmics veritabanı aracılığıyla erişilmiştir. LinkedOmics veri tabanı (<http://www.linkedomics.org/login.php>), TCGA projesinden 32 kanser türünü ve toplam 11.158 hastaya ait çok sınıflı verileri ve klinik verileri içermektedir (10).

TCGA verilerine erişilmiş ve analiz için ön veri setleri kullanılmıştır. Hastaların ilgili klinik bilgileri de veri tabanından elde edilmiştir. Ön veriler LinkedOmics'teki yerleşik istatistiksel araç kullanılarak analiz edilmiştir. AMPK1 ve AMPK2 mRNA'larının ifade düzeyleri incelenmiş ve Kruskal-Wallis testi kullanılarak patolojik

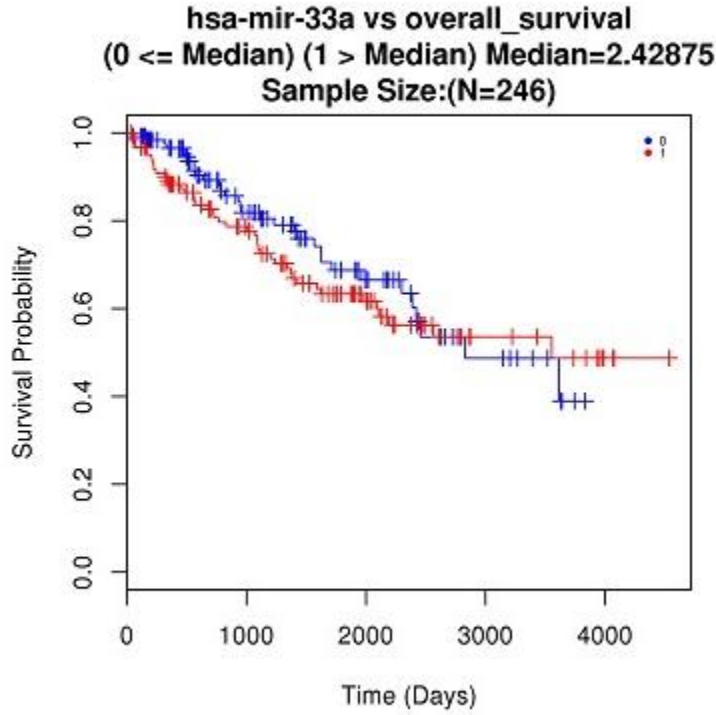
tümör derecesine ve tümör çapına dayalı patolojik tümör T evresine (pT evresi) göre karşılaştırılmıştır. İfade düzeyleri ayrıca Wilcoxon testi kullanılarak lenf nodu tutulumuna dayalı patolojik N evresine (pN evresi) ve tümör invazyonuna dayalı M evresine (pM evresi) göre belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Testler ayrıca SREBP1 ve SREBP2 mRNA'larının ve miR-33a mikroRNA'sının ekspresyon düzeylerini sırasıyla tümör derecesine ve pT evresine ve pN ve pM evresine göre incelemek ve karşılaştırmak için kullanılmıştır. Kaplan-Meier grafikleri, log-rank testi kullanılarak genel sağkalım (OS) oranlarını belirlemek ve karşılaştırmak için kullanılmıştır. Ayrıca, AMPK1 gen ekspresyon düzeyi ile miR-33a mikroRNA ekspresyonu arasındaki korelasyonu belirlemek için Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır.

2.2. BULGULAR

LinkedOmics veri tabanındaki TCGA-KIRC kohortu için ccRCC hastalarının verileri klinik bilgilere (veri türü: klinik, n=537), gen ekspresyon profiline (veri türü: RNAseq, n=533), mikroRNA ekspresyon profiline (veri türü: miRNAseq, n=254) vb. göre alt gruplara ayrılmıştır. Klinik parametreleri, gen ifade düzeylerini ve mikroRNA ifade düzeylerini araştırmak için sırasıyla klinik platform ile klinik veri türünü, HiSeq RNA platformu ile RNAseq veri türünü ve HS mir platformu ile miRNAseq veri türünü kullandık. Öte yandan, veri tabanından indirilen veriler pT evresi için 518 hastanın, pN evresi için 247 hastanın, pM evresi için 490 hastanın ve patolojik tümör derecesi için 516 hastanın klinik bilgilerini sağlamıştır.

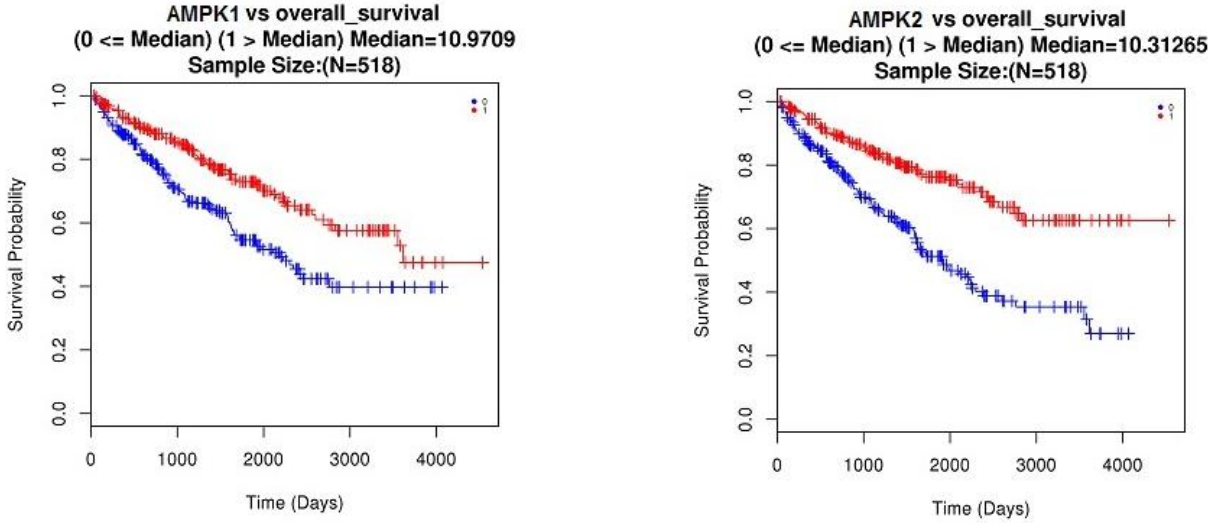
Hastaların pT evresine göre dağılımı aşağıdaki gibiydi: pT1 tümörü olan 265 hasta, pT2 tümörü olan 68 hasta, pT3 tümörü olan 174 hasta ve pT4 tümörü olan 11 hasta. On altı hasta N+ idi ve 79 hastada metastaz vardı. Grade 1 tümör 259 hastada tespit edilirken, 56, 117 ve 84 hastada sırasıyla grade 2, 3 ve 4 tümör saptandı. 518 hastanın 173'ü takip sırasında ölmüştür. Medyan takip süresi 1871 gündü (36-4537 gün). Medyan sağkalım 12 yılda %66,60 idi. Popülasyondaki OS süresi 2764 ± 347.968 gündü.

miR-33a mikroRNA ekspresyon düzeylerinin farklı patolojik tümör dereceleri ve pT evreleri arasında anlamlı bir farklılık gösterdiğini bulduk (sırasıyla $p=2.809e-02$ ve $p=4.260e-02$). Bununla birlikte, ekspresyon seviyeleri pN ve pM evrelerinde benzerdi (sırasıyla $p=3.190e-01$ ve $p=2.912e-01$). Genel sağkalım oranında ccRCC hastalarında miR-33a ekspresyonuna göre anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı ($p=8.828e-01$, Şekil-1).



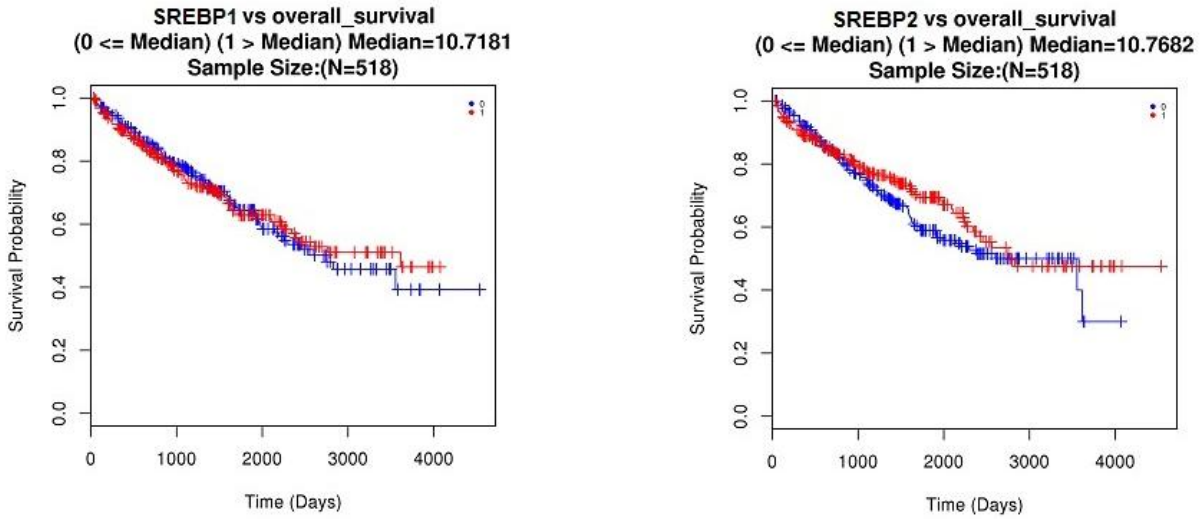
Şekil-1. TCGA-KIRC veri tabanındaki ccRCC hastalarında miR-33a ekspresyon düzeyine göre genel sağkalım oranları.

Benzer şekilde, AMPK 1 ve 2 ile SREBP 1 ve 2 mRNA ekspresyon düzeylerinin de ccRCC hastalarında bazı klinik parametrelere göre farklılık gösterdiği belirlendi. AMPK 1 mRNA ekspresyonları pT evreleri arasında benzerdi ($p=6.194e-01$), ancak patolojik tümör dereceleri, pN ve pM evreleri arasında anlamlı derecede farklıydı (sırasıyla $p=1.111e-02$, $p=8.618e-03$ ve $p=2.579e-04$). AMPK 2 mRNA ekspresyonları tüm derece ve evre parametreleri arasında anlamlı farklılık gösterdi (patolojik tümör derecesi için $p=7.930e-06$, pT evresi için $p=4.652e-06$, pN evresi için $p=8.572e-03$ ve pM evresi için $p=2.227e-05$). Genel sağkalım oranları da ccRCC hastalarında AMPK 1 ve AMPK 2 ekspresyonuna göre anlamlı farklılıklar sergiledi (sırasıyla $p=8.828e-01$ ve $p=3.364e-14$, Şekil-2).



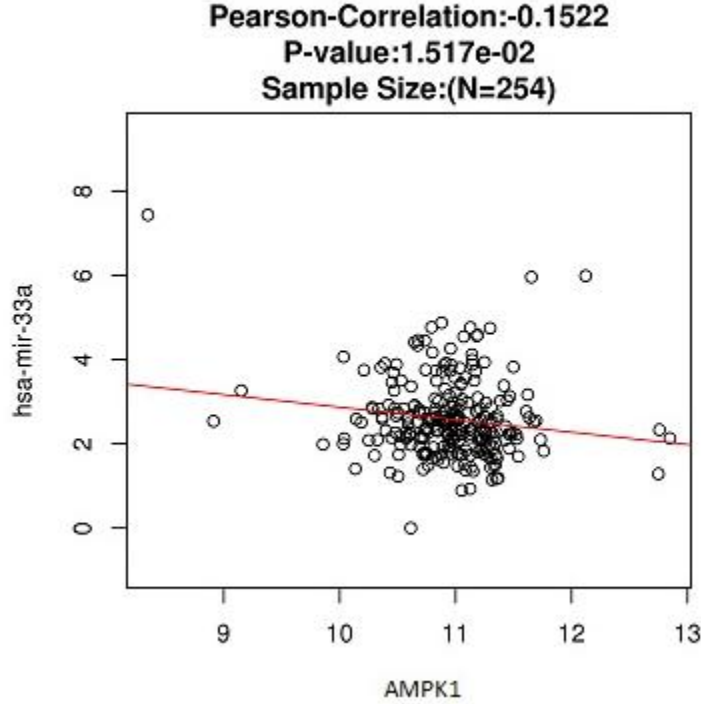
Şekil-2. TCGA-KIRC veri tabanındaki ccRCC hastalarında AMPK ekspresyon düzeylerine göre genel sağkalım oranları.

SREBP 1 ve 2 mRNA ekspresyonları pN evreleri arasında benzerdi (sırasıyla $p=9.093e-01$ ve $p=9.582e-01$). Ancak, SREBP 1 ve 2 mRNA ekspresyon düzeyleri patolojik tümör dereceleri, pT ve pM evreleri arasında anlamlı farklılıklar gösterdi (sırasıyla $p=3.892e-03$ ve $9.107e-06$, $p=2.130e-03$ ve $3.614e-06$ ve $p=4.618e-02$ ve $2.411e-02$). Öte yandan, genel sağkalım oranları ccRCC hastalarında SREBP 1 ve 2 ekspresyonuna göre anlamlı farklılıklar sergilemedi (sırasıyla $p=4.089e-01$ ve $p=1.435e-01$, Şekil-3).



Şekil-3. TCGA-KIRC veri tabanındaki ccRCC hastalarında SREBP ekspresyon düzeylerine göre genel sağkalım oranları.

Son analizimizde ise, miR33a ekspresyonu ile AMPK 1 geni mRNA ekspresyonu arasında zayıf düzeyde anlamlı negatif korelasyon bulduk ($r=-0.15$, $p=1.517e-02$, Şekil-4).



Şekil-4. miR33a ekspresyonu ile AMPK 1 geni mRNA ekspresyonu arasındaki korelasyon.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Hücrel enerji dengesinin ana moleküllerinden olan AMPK, asetil-CoA karboksilazın (ACC) inhibitör fosforilasyonu yoluyla de novo yağ asidi (FA) sentezini ve lipid birikimini inhibe eder, böylece hücrel enerji homeostazını korur ve hücreleri metabolik stresten korur (11). AMPK ayrıca mitokondriyal homeostazda ve hücrel homeostazı korumak için bir temizleme ve geri dönüşüm süreci olan otofajide de rol oynar (12). ccRCC'de sıklıkla gözlenen AMPK aktivitesi kaybı, artmış de novo FA sentezi ve lipid birikimi ile ilişkilidir (9,13). MikroRNA'ların insanlarda metabolik homeostazın önemli düzenleyicileri olduğu öne sürülmüştür ve lipid ve lipoprotein metabolizmasını düzenleyen en iyi karakterize edilmiş mikroRNA miR-33a' dır. İnsanlarda miR-33a, sterol düzenleyici element bağlayıcı transkripsiyon faktörü (SREBP) genleri SREBP1 ve SREBP2'nin intronik bölgelerinde kodlanır. SREBP'ler, kolesterolün biyosentezi ve alımı ile yağ asitlerinin sentezinde yer alan çok sayıda genin aktivasyonunda rol oynayan membrana bağlı anahtar transkripsiyon faktörlerini kodlar (6). ccRCC'de lipid sentezi ve depolanması artarken, kullanım ve oksidasyon azalarak kolesterol, yağ asitleri ve trigliserid birikimine neden olur (14). Lipid metabolizmasında ortaya çıkan bu anormalliklerin, ccRCC olgularında tümörün agresif davranışına katkıda bulunduğu düşünülmektedir (14). Öte yandan, yağ asit metabolizması ile ilişkili olan miR-33a' nın böbrek kanserinde bir tümör baskılayıcı olarak rol aldığı

gösterilmiştir (7). Bu bağlamda, miR-33a, AMPK ve SREBP'nin ccRCC patogenezinde teorik olarak rolü olabilir.

Bu çalışmada, miR-33a RNA ekspresyon düzeylerinin, vakalar patolojik tümör derecesi ve patolojik T evresine göre gruplandırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği; AMPK 2 geni mRNA ekspresyon düzeylerinin, vakalar tüm klinikopatolojik parametrelere göre gruplandırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği; SREBP 1 ve 2 geni mRNA ekspresyon düzeylerinin, vakalar patolojik tümör derecesi ve patolojik T ve M evrelerine göre gruplandırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, miR-33a mikroRNA ekspresyonu ile AMPK 1 gen mRNA ekspresyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf negatif bir korelasyon vardı. Sonuçlarımız miR-33a, AMPK ve SREBP' nin ccRCC patogenezi ile önemli ilişkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, kesin bir sonuç için hücre hattı araştırmaları ve klinik çalışmalara ihtiyaç vardır ve hücre hattı veya klinik verilerle doğrulama eksikliği bu çalışmanın en büyük kısıtlamasıdır.

KAYNAKÇA

1. Hsieh JJ, Purdue MP, Signoretti S, Swanton C, Albiges L, Schmidinger M, Heng DY, Larkin J, Ficarra V. Renal cell carcinoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Mar 9;3:17009. doi: 10.1038/nrdp.2017.9. PMID: 28276433; PMCID: PMC5936048.
2. Stepanovska Tanturovska B, Manaila R, Fabbro D, Huwiler A. Lipids as Targets for Renal Cell Carcinoma Therapy. *Int J Mol Sci*. 2023 Feb 7;24(4):3272. doi: 10.3390/ijms24043272. PMID: 36834678; PMCID: PMC9963825.
3. Rezende RB, Drachenberg CB, Kumar D, Blanchaert R, Ord RA, Ioffe OB, Papadimitriou JC. Differential diagnosis between monomorphic clear cell adenocarcinoma of salivary glands and renal (clear) cell carcinoma. *Am J Surg Pathol*. 1999 Dec;23(12):1532-8. doi: 10.1097/0000478-199912000-00011. PMID: 10584707.
4. Weiss RH. Metabolomics and Metabolic Reprogramming in Kidney Cancer. *Semin Nephrol*. 2018 Mar;38(2):175-182. doi: 10.1016/j.semnephrol.2018.01.006. PMID: 29602399; PMCID: PMC6009840.
5. Heravi G, Yazdanpanah O, Podgorski I, Matherly LH, Liu W. Lipid metabolism reprogramming in renal cell carcinoma. *Cancer Metastasis Rev*. 2022 Mar;41(1):17-31. doi: 10.1007/s10555-021-09996-w. Epub 2021 Nov 6. PMID: 34741716; PMCID: PMC10045462.
6. Desgagné V, Bouchard L, Guérin R. microRNAs in lipoprotein and lipid metabolism: from biological function to clinical application. *Clin Chem Lab Med*. 2017 May 1;55(5):667-686. doi: 10.1515/cclm-2016-0575. PMID: 27987357.

7. Jiang K, Sun F, Zhu J, Luo G, Ban Y, Zhang P. miR-33a inhibits cell growth in renal cancer by downregulation of MDM4 expression. *Mol Genet Genomic Med.* 2019 Aug;7(8):e833. doi: 10.1002/mgg3.833. Epub 2019 Jun 28. PMID: 31250570; PMCID: PMC6687894.
8. Gao C, Wei J, Tang T, Huang Z. Role of microRNA-33a in malignant cells. *Oncol Lett.* 2020 Sep;20(3):2537-2556. doi: 10.3892/ol.2020.11835. Epub 2020 Jul 9. PMID: 32782572; PMCID: PMC7399786.
9. Massari F, Ciccarese C, Santoni M, Brunelli M, Piva F, Modena A, Bimbatti D, Fantinel E, Santini D, Cheng L, Cascinu S, Montironi R, Tortora G. Metabolic alterations in renal cell carcinoma. *Cancer Treat Rev.* 2015 Nov;41(9):767-76. doi: 10.1016/j.ctrv.2015.07.002. Epub 2015 Jul 9. PMID: 26169313.
10. Vasaikar SV, Straub P, Wang J, Zhang B. LinkedOmics: analyzing multi-omics data within and across 32 cancer types. *Nucleic Acids Res.* 2018 Jan 4;46(D1):D956-D963. doi: 10.1093/nar/gkx1090. PMID: 29136207; PMCID: PMC5753188.
11. Qu YY, Zhao R, Zhang HL, Zhou Q, Xu FJ, Zhang X, Xu WH, Shao N, Zhou SX, Dai B, Zhu Y, Shi GH, Shen YJ, Zhu YP, Han CT, Chang K, Lin Y, Zang WD, Xu W, Ye DW, Zhao SM, Zhao JY. Inactivation of the AMPK-GATA3-ECHS1 Pathway Induces Fatty Acid Synthesis That Promotes Clear Cell Renal Cell Carcinoma Growth. *Cancer Res.* 2020 Jan 15;80(2):319-333. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-19-1023. Epub 2019 Nov 5. PMID: 31690668.
12. Zhu M, Shen W, Li J, Jia N, Xiong Y, Miao J, Xie C, Chen Q, Shen K, Meng P, Li X, Wu Q, Zhou S, Wang M, Kong Y, Zhou L. AMPK Activator O304 Protects Against Kidney Aging Through Promoting Energy Metabolism and Autophagy. *Front Pharmacol.* 2022 Mar 2;13:836496. doi: 10.3389/fphar.2022.836496. PMID: 35308246; PMCID: PMC8924548.
13. Cancer Genome Atlas Research Network. Comprehensive molecular characterization of clear cell renal cell carcinoma. *Nature.* 2013 Jul 4;499(7456):43-9. doi: 10.1038/nature12222. Epub 2013 Jun 23. PMID: 23792563; PMCID: PMC3771322.
14. Zhu H, Wang X, Lu S, Ou K. Metabolic reprogramming of clear cell renal cell carcinoma. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2023 Jun 6;14:1195500. doi: 10.3389/fendo.2023.1195500. PMID: 37347113; PMCID: PMC10280292.

THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICOPATHOLOGICAL PARAMETERS AND FATTY ACID METABOLISM-RELATED AMPK, SREBP AND MIR-33A RNA EXPRESSIONS IN CLEAR CELL RENAL CELL CARCINOMA: TCGA DATA SET ANALYSIS.

Mustafa Zafer Temiz, PhD candidate

Istanbul Kültür University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics, Atakoy Campus

ORCID: 0000-0002-5736-5495

Özge Berrak Rencüzoğulları, PhD, Dr. Lecturer

Istanbul Kültür University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics, Atakoy Campus

ORCID: 0000-0002-2157-1289

ABSTRACT:

Clear-cell renal cell carcinoma (ccRCC), the most common kidney cancer, has been shown to be closely associated with fatty acid metabolism. To predict prognosis and novel treatment strategies, studies on fatty acid metabolism in ccRCC have been increasing.

Theoretically, miR-33a, the microRNA with the clearest association with fatty acid metabolism and antitumor activity in ccRCC; 5'-adenosine monophosphate (AMP)-activated protein kinase (AMPK), a fatty acid metabolism-related regulator of cellular survival pathways; and sterol regulatory element binding proteins (SREBPs), the major fatty acid metabolism regulator associated with miR-33a, may play a role in the pathogenesis of ccRCC. In this context, we investigated the association between clinicopathologic characteristics and miR-33a, AMPK, and SREBP RNA expressions in ccRCC patients included in The Cancer Genome Atlas (TCGA) database.

The open access data portal Linkedomics (<https://www.linkedomics.org/login.php>) was used to collect bioinformatic data from TCGA cases. The relationship between miR-33a microRNA and AMPK1-2 and SREBP1-2 mRNA expressions with clinicopathological parameters such as pathological tumor T stage (based on tumor diameter), N stage (based on lymph node involvement), M stage (based on tumor invasion), pathological tumor grade, and survival in ccRCC cases was investigated using statistical methods built in this data portal. Correlations between miR-33a and AMPK1-2 expressions were also calculated in the same database.

miR-33a RNA expression levels showed statistically significant differences when cases were grouped according to pathological tumor grade and pathological T stage; AMPK 2 gene mRNA expression levels showed statistically significant differences when cases were grouped according to all clinicopathological parameters; SREBP 1 and 2 gene mRNA expression levels showed statistically significant differences when cases were grouped according to pathological tumor grade and pathological T and M stages. In addition, there was a statistically significant weak negative correlation between miR33a microRNA expression and AMPK 1 gene mRNA expression.

Our findings can be taken as evidence that fatty acid metabolism-related AMPK and SREBP genes and miR-33a may play a role in the pathogenesis of ccRCC. In the next step, the accuracy of our findings can be demonstrated with experimental studies.

Key words: Kidney Cancer, Lipid Metabolism, miR-33a, AMPK, SREBP

1. INTRODUCTION

Renal cell carcinoma (RCC) is a cancer that originates from the renal epithelium and accounts for >90% of renal cancers. The disease encompasses >10 histologic and molecular subtypes, of which clear cell RCC (ccRCC) is the most common and accounts for the majority of cancer-related deaths (1). ccRCC exhibits intracellular lipid droplet accumulation and is closely associated with aberrant fatty acid (FA) metabolism (2). The histologic appearance of ccRCC cells, i.e. their clear cytoplasm, is due to lipid accumulation and suggests that metabolic reprogramming may occur during ccRCC development (3). Increased endogenous lipid synthesis or exogenous uptake has been shown to be necessary for neoplastic cell survival and proliferation (4). In particular, dysregulation of lipid metabolism is one of the most prominent alterations in RCC. Furthermore, an imbalance in lipid metabolism is likely to be associated with RCC aggressiveness (5). In this regard, delineating the detailed mechanisms underlying lipid reprogramming may help to better understand the pathophysiology of RCC and to design novel therapeutic strategies targeting this malignancy.

Recent studies have reported that miR-33a, the microRNA with the clearest association with FA metabolism, has antitumor activity in ccRCC (6-8). On the other hand, 5'-adenosine monophosphate (AMP)-activated protein kinase (AMPK), a FA metabolism-related regulator of cellular survival pathways, and sterol regulatory element binding proteins (SREBPs), the major FA metabolism regulator associated with miR-33a, may play a role in the pathogenesis of ccRCC (6, 9). In this context, we investigated the association between clinicopathologic characteristics and miR-33a, AMPK, and SREBP microRNA and mRNA expressions in ccRCC patients included in The Cancer Genome Atlas (TCGA) database.

2- METHODS AND RESULTS

2.1. Methods

The data from The Cancer Genome Atlas (TCGA) were accessed via the open-access LinkedOmics database for patients with ccRCC, named the kidney clear cell carcinoma (KIRC) cohort, TCGA-KIRC, in November 2023. The LinkedOMics database (<http://www.linkedomics.org/login.php>) contains 32 cancer types from the TCGA project and multiclass data and clinical data from a total of 11,158 patients (10).

TCGA data were accessed and preliminary data sets were used for analysis. Corresponding clinical information of patients was also obtained from the database. Preliminary data were analyzed using the established statistical tool in LinkedOmics. The expression levels of AMPK1 and AMPK2 mRNAs were examined and compared according to pathological tumor grade and pathological tumor T stage based on tumor diameter (pT stage) using

the Kruskal-Wallis test. Expression levels were also determined and compared according to pathological N stage based on lymph node involvement (pN stage) and M stage based on tumor invasion (pM stage) using the Wilcoxon test. The tests were also used to examine and compare the expression levels of SREBP1 and SREBP2 mRNAs and miR-33a microRNA according to tumor grade and pT stage and pN and pM stage, respectively. Kaplan-Meier plots were used to determine and compare overall survival (OS) rates using the log-rank test. In addition, Pearson correlation analysis was used to determine the correlation between AMPK1 gene expression level and miR-33a microRNA expression.

2.2. Results

Data of patients with ccRCC were subgrouped according to clinical information (data type: clinical, n=537), gene expression profile (data type: RNAseq, n=533), microRNA expression profile (data type: miRNAseq, n=254), etc. for TCGA-KIRC cohort in LinkedOmics database. We used clinical data type with clinical platform, RNAseq data type with HiSeq RNA platform, and miRNAseq data type with HS mir platform to investigate clinical parameters, gene expression levels, and microRNA expression levels, respectively. On the other hand, the downloaded data from the database provided the clinical information of 518 patients for pT stage, 247 patients for pN stage, 490 patients for pM stage, and 516 patients for pathological tumor grade.

The distribution of patients according to pT stage was as follows: 265 patients with pT1 tumor, 68 patients with pT2 tumor, 174 patients with pT3 tumor, and 11 patients with pT4 tumor. Sixteen patients were N+ and 79 patients had metastasis. Grade 1 tumors were detected in 259 patients, while 56, 117, and 84 patients had grade 2, 3, and 4 tumors, respectively. Of the 518 patients, 173 died during follow-up. Median follow-up was 1871 days (36-4537 days). Median survival at 12 years was 66.60%. The OS time in the population was 2764 ± 347.968 days.

We found that the expression levels of miR-33a microRNA showed a significant difference between different pathological tumor grades and pT stages ($p=2.809e-02$ and $p=4.260e-02$, respectively). However, the expression levels were similar in pN and pM stages ($p=3.190e-01$ and $p=2.912e-01$, respectively). The OS rate did not show a significant difference according to miR-33a expression in ccRCC patients ($p=8.828e-01$, Figure-1).

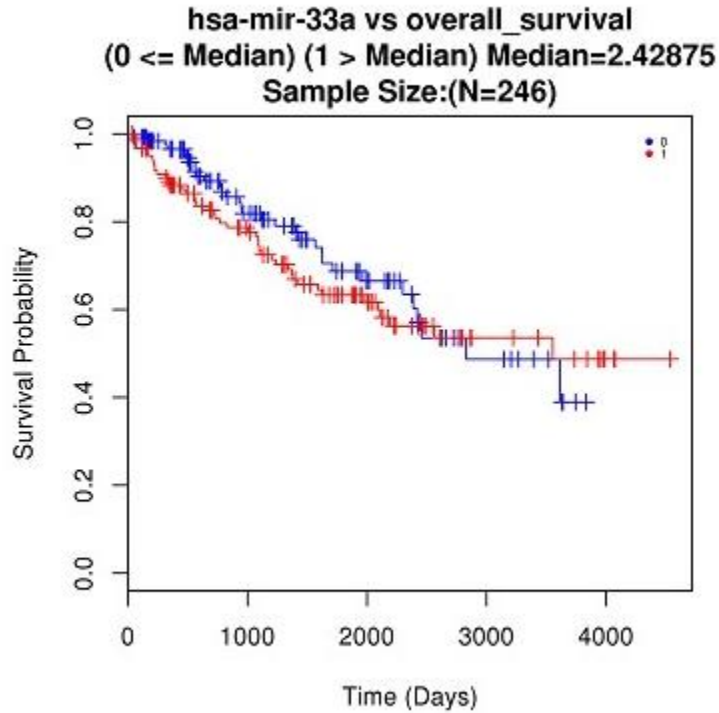


Figure-1. Overall survival rates according to the miR-33a expression level in patients with ccRCC patients in TCGA-KIRC database.

Similarly, AMPK 1 and 2, and SREBP 1 and 2 mRNA expression levels were also different according to some clinical parameters in ccRCC patients. AMPK 1 mRNA expressions were similar between pT stages ($p=6.194e-01$), but significantly different between pathological tumor grades, pN and pM stages ($p=1.111e-02$, $p=8.618e-03$ and $p=2.579e-04$, respectively). AMPK 2 mRNA expressions were significantly different between all grade and stage parameters ($p=7.930e-06$ for pathological tumor grade, $p=4.652e-06$ for pT stage, $p=8.572e-03$ for pN stage and $p=2.227e-05$ for pM stage). Overall survival rates also showed significant differences according to AMPK 1 and AMPK 2 expression in ccRCC patients ($p=8.828e-01$ and $p=3.364e-14$, respectively, Figure-2).

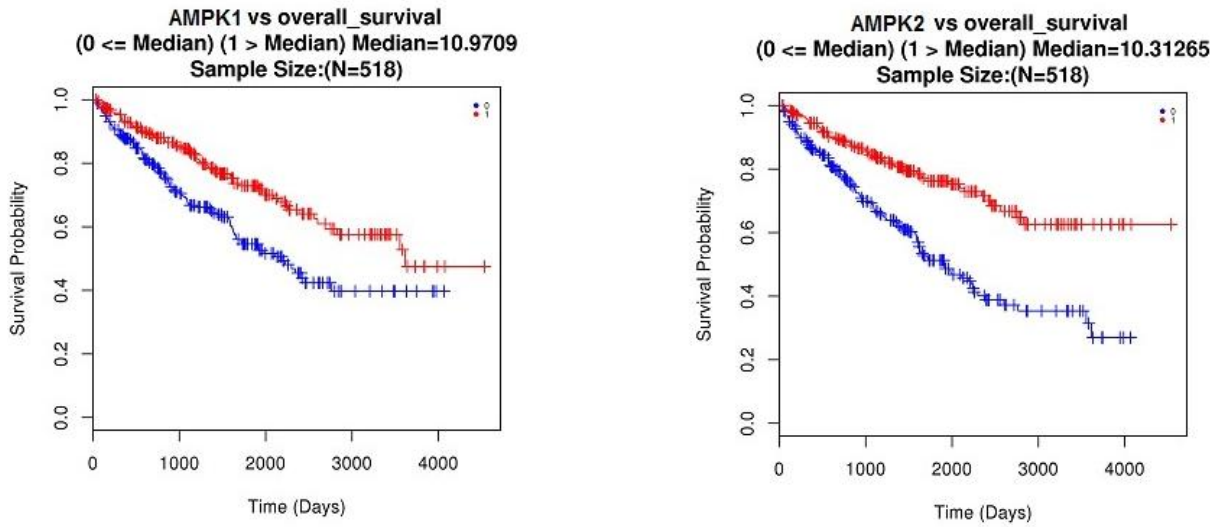


Figure-2. Overall survival rates according to the AMPK expression levels in patients with ccRCC patients in TCGA-KIRC database.

SREBP 1 and 2 mRNA expressions were similar between pN stages ($p=9.093e-01$ and $p=9.582e-01$, respectively). However, the expression levels of SREBP 1 and 2 mRNA showed significant differences between pathological tumor grades, pT and pM stages ($p=3.892e-03$ and $9.107e-06$, $p=2.130e-03$ and $3.614e-06$, and $p=4.618e-02$ and $2.411e-02$, respectively). Overall survival rates did not show significant differences according to SREBP 1 and 2 expression in ccRCC patients ($p=4.089e-01$ and $p=1.435e-01$, respectively, Figure-3).

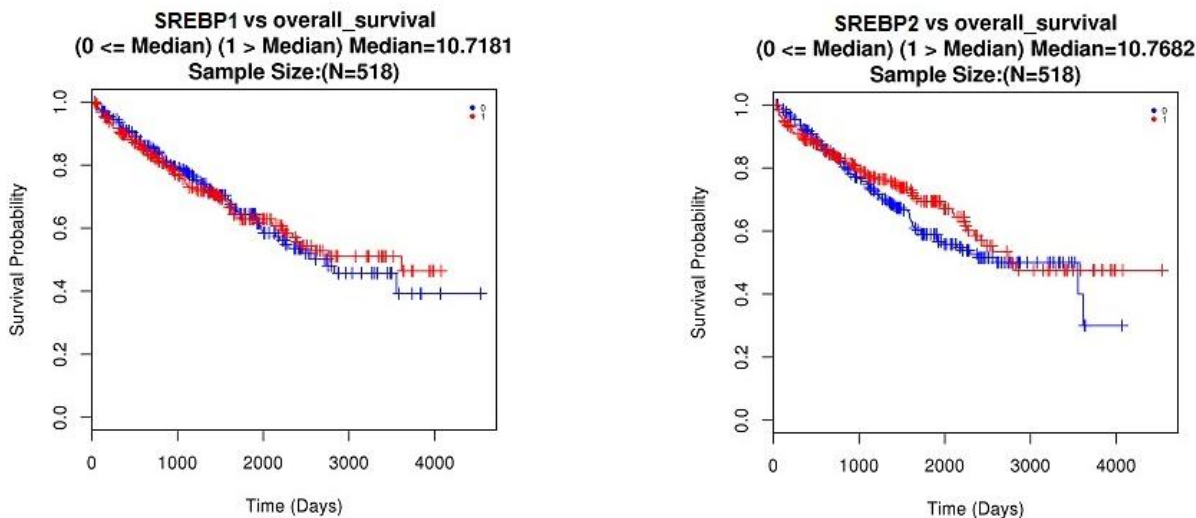


Figure-3. Overall survival rates according to the SREBP expression levels in patients with ccRCC patients in TCGA-KIRC database.

In our final analysis, we found a significant weak negative correlation between miR33a expression and AMPK 1 gene mRNA expression ($r=-0.15$, $p=1.517e-02$, Figure-4).

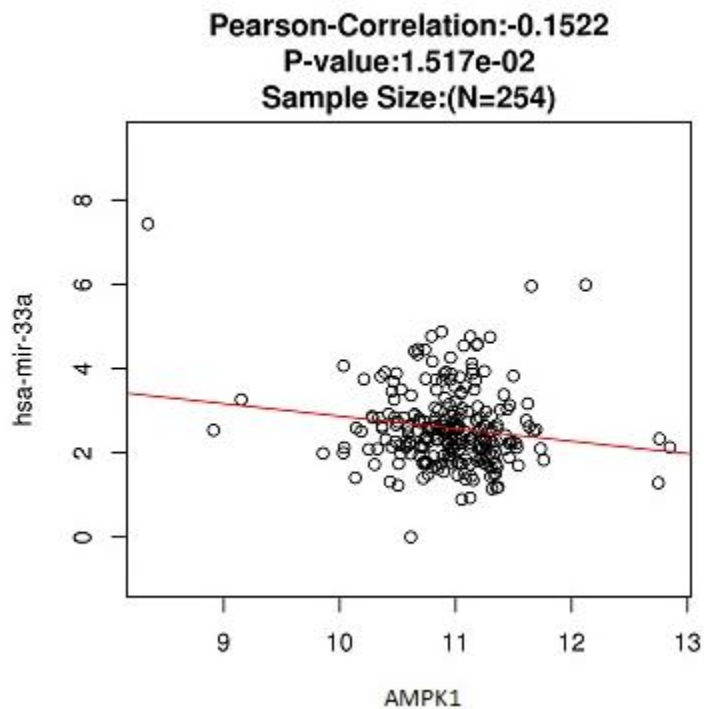


Figure-4. Correlation between miR33a expression and AMPK 1 gene mRNA expression.

3. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

AMPK, the master sensor of cellular energy balance, inhibits de novo fatty acid (FA) synthesis and lipid accumulation through inhibitory phosphorylation of acetyl-CoA carboxylase (ACC), thereby maintaining cellular energy homeostasis and protecting cells from metabolic stress (11). AMPK also plays a role in mitochondrial homeostasis and autophagy, a clearance and recycling process to maintain cellular homeostasis (12). Loss of AMPK activity, which is frequently observed in ccRCC, correlates with increased de novo FA synthesis and lipid accumulation (9,13).

MicroRNAs have been proposed to be important regulators of metabolic homeostasis in humans, and the best characterized microRNA that regulates lipid and lipoprotein metabolism is miR-33a. In humans, miR-33a is encoded within intronic regions of the sterol regulatory element-binding transcription factor (SREBP) genes SREBP1 and SREBP2. SREBPs encode key membrane-bound transcription factors involved in the activation of numerous genes involved in the biosynthesis and uptake of cholesterol and the synthesis of fatty acids (6).

In ccRCC, lipid synthesis and storage are upregulated, while utilization and oxidation are downregulated, resulting in the accumulation of cholesterol, fatty acids, and triglycerides (14). Since dysregulation of lipid metabolism is a common abnormality in ccRCC, which is thought to contribute to the aggressive behavior of the tumor (14), and miR-33a serves as a tumor suppressor in renal cancer(7), miR-33a, AMPK, and SREBP may have a role in the pathogenesis of ccRCC.

In the present study, we found that miR-33a RNA expression levels showed statistically significant differences when cases were grouped according to pathological tumor grade and pathological T stage; AMPK 2 gene mRNA expression levels showed statistically significant differences when cases were grouped according to all clinicopathological parameters; SREBP 1 and 2 gene mRNA expression levels showed statistically significant differences when cases were grouped according to pathological tumor grade and pathological T and M stages. In addition, there was a statistically significant weak negative correlation between miR-33a microRNA expression and AMPK 1 gene mRNA expression. Our results suggest that miR-33a, AMPK and SREBP have important associations with ccRCC pathogenesis. However, further cell line and clinical studies are needed for an accurate conclusion, and the lack of confirmation with cell line or clinical data is the major limitation of the present study.

REFERENCES

1. Hsieh JJ, Purdue MP, Signoretti S, Swanton C, Albiges L, Schmidinger M, Heng DY, Larkin J, Ficarra V. Renal cell carcinoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Mar 9;3:17009. doi: 10.1038/nrdp.2017.9. PMID: 28276433; PMCID: PMC5936048.
2. Stepanovska Tanturovska B, Manaila R, Fabbro D, Huwiler A. Lipids as Targets for Renal Cell Carcinoma Therapy. *Int J Mol Sci*. 2023 Feb 7;24(4):3272. doi: 10.3390/ijms24043272. PMID: 36834678; PMCID: PMC9963825.
3. Rezende RB, Drachenberg CB, Kumar D, Blanchaert R, Ord RA, Ioffe OB, Papadimitriou JC. Differential diagnosis between monomorphic clear cell adenocarcinoma of salivary glands and renal (clear) cell carcinoma. *Am J Surg Pathol*. 1999 Dec;23(12):1532-8. doi: 10.1097/00000478-199912000-00011. PMID: 10584707.
4. Weiss RH. Metabolomics and Metabolic Reprogramming in Kidney Cancer. *Semin Nephrol*. 2018 Mar;38(2):175-182. doi: 10.1016/j.semnephrol.2018.01.006. PMID: 29602399; PMCID: PMC6009840.
5. Heravi G, Yazdanpanah O, Podgorski I, Matherly LH, Liu W. Lipid metabolism reprogramming in renal cell carcinoma. *Cancer Metastasis Rev*. 2022 Mar;41(1):17-31. doi: 10.1007/s10555-021-09996-w. Epub 2021 Nov 6. PMID: 34741716; PMCID: PMC10045462.

6. Desgagné V, Bouchard L, Guérin R. microRNAs in lipoprotein and lipid metabolism: from biological function to clinical application. *Clin Chem Lab Med*. 2017 May 1;55(5):667-686. doi: 10.1515/cclm-2016-0575. PMID: 27987357.
7. Jiang K, Sun F, Zhu J, Luo G, Ban Y, Zhang P. miR-33a inhibits cell growth in renal cancer by downregulation of MDM4 expression. *Mol Genet Genomic Med*. 2019 Aug;7(8):e833. doi: 10.1002/mgg3.833. Epub 2019 Jun 28. PMID: 31250570; PMCID: PMC6687894.
8. Gao C, Wei J, Tang T, Huang Z. Role of microRNA-33a in malignant cells. *Oncol Lett*. 2020 Sep;20(3):2537-2556. doi: 10.3892/ol.2020.11835. Epub 2020 Jul 9. PMID: 32782572; PMCID: PMC7399786.
9. Massari F, Ciccarese C, Santoni M, Brunelli M, Piva F, Modena A, Bimbatti D, Fantinel E, Santini D, Cheng L, Cascinu S, Montironi R, Tortora G. Metabolic alterations in renal cell carcinoma. *Cancer Treat Rev*. 2015 Nov;41(9):767-76. doi: 10.1016/j.ctrv.2015.07.002. Epub 2015 Jul 9. PMID: 26169313.
10. Vasaikar SV, Straub P, Wang J, Zhang B. LinkedOmics: analyzing multi-omics data within and across 32 cancer types. *Nucleic Acids Res*. 2018 Jan 4;46(D1):D956-D963. doi: 10.1093/nar/gkx1090. PMID: 29136207; PMCID: PMC5753188.
11. Qu YY, Zhao R, Zhang HL, Zhou Q, Xu FJ, Zhang X, Xu WH, Shao N, Zhou SX, Dai B, Zhu Y, Shi GH, Shen YJ, Zhu YP, Han CT, Chang K, Lin Y, Zang WD, Xu W, Ye DW, Zhao SM, Zhao JY. Inactivation of the AMPK-GATA3-ECHS1 Pathway Induces Fatty Acid Synthesis That Promotes Clear Cell Renal Cell Carcinoma Growth. *Cancer Res*. 2020 Jan 15;80(2):319-333. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-19-1023. Epub 2019 Nov 5. PMID: 31690668.
12. Zhu M, Shen W, Li J, Jia N, Xiong Y, Miao J, Xie C, Chen Q, Shen K, Meng P, Li X, Wu Q, Zhou S, Wang M, Kong Y, Zhou L. AMPK Activator O304 Protects Against Kidney Aging Through Promoting Energy Metabolism and Autophagy. *Front Pharmacol*. 2022 Mar 2;13:836496. doi: 10.3389/fphar.2022.836496. PMID: 35308246; PMCID: PMC8924548.
13. Cancer Genome Atlas Research Network. Comprehensive molecular characterization of clear cell renal cell carcinoma. *Nature*. 2013 Jul 4;499(7456):43-9. doi: 10.1038/nature12222. Epub 2013 Jun 23. PMID: 23792563; PMCID: PMC3771322.
14. Zhu H, Wang X, Lu S, Ou K. Metabolic reprogramming of clear cell renal cell carcinoma. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 Jun 6;14:1195500. doi: 10.3389/fendo.2023.1195500. PMID: 37347113; PMCID: PMC10280292.

HASANKEYF SÜLEYMAN HAN CAMI'NİN BUGÜNÜ VE GELECEĞİNİN KORUNMASI

Serap SEVGİ

Karabük University, Faculty of Architecture, Safranbolu

ORCID: 0000-0003-3049-5908

ÖZET

Tarihi Hasankeyf yerleşiminin bir bölümü Ilısu Barajı gölü su seviyesi altında kalmıştır. Sudan doğrudan etkilenen anıtların kendi özgü durumları değerlendirilerek korunmaları için en uygun yöntemler değerlendirilmiştir. Yeni Hasankeyf ilçesinde, anıtların özgün konumlarındaki doku ilişkileri gözettilerek arkeopark oluşturulmuştur. Arkeopark anıtların taşınması ya da bir örneğinin inşası yapılması yöntemlerine dayalı olarak tasarlanmıştır. Bu tasarımla, toplum ve kent belleğinde yer alan anıtların varlığını sürdürmesi ve kültürel süreklilikte oluşan kırılma etkisinin azaltılması hedeflenmiştir.

1407 yılında Eyyubi Sultanı Süleyman Han tarafından inşa ettirilen Süleyman Han Cami ve Emir Şehabeddin Gazi tarafından inşa ettirilen Şahabiye medresesinden oluşan yapı topluluğu sudan doğrudan etkilendiğinden, yapım tekniği ve malzeme özellikleri nedeniyle in situ olarak yerinde korunmuştur. Süleyman Han Cami ve Şahabiye medresesi kalıntıları Gömü ortamı oluşturularak içten ve dıştan çeşitli boyutlarda kum malzeme ile dolgulanmıştır. Üzerine özel olarak tasarlanan beton bir kabuk yapılarak suyun basınç etkisinden korunması hedeflenmiştir.

Caminin çeşme ve avlu kapısı bloklara ayırarak, alçı kubbesi bütüncül ve minaresi birim elamanlarına ayrılarak taşıma yöntemiyle yeni Hasankeyf ilçesine taşınmıştır. Arkeoparkta özgün malzeme ve yapım tekniği kullanılarak yeniden inşa edilen Süleyman Han Camine, taşınan çeşme, avlu kapısı ve minaresinin montajı gerçekleştirilmiştir. Alçı kubbenin replikası yeniden inşa edilen Süleyman Han Cami'ne yerleştirilmiş, özgünü ise Hasankeyf Müzesinde oluşturan özel bir alanda sergilemektedir.

Bu bildiri;1407 yılında inşa edilen ve konumu nedeniyle Ilısu barajında doğrudan etkilenen Süleyman Han Cami ve bağlamındaki kalıntıların gelecekte de varlığını sürdürmesi için situ olarak korumaya alınması, bölgeye has mimarisi ve yapım geleneğinin bugünde yaşatılması amacıyla Arkeopark'ta bir örneğinin inşa edilmesine yönelik çalışmalara yer verilmektedir. **Anahtar Kelimeler:** Kültürel Miras, Hasankeyf, Yerinde Koruma, Taşıma, Kültürel Süreklilik

THE PRESERVATION OF HASANKEYF SÜLEYMAN HAN MOSQUE FOR NOW AND IN THE FUTURE

ABSTRACT

A part of the historical Hasankeyf settlement submerged the water level of the Ilısu Dam lake. The most appropriate methods for the preservation of monuments directly affected by water were evaluated by analyzing their unique situations. An archeopark was created in the New Hasankeyf district, taking into account the

texture relationships in the original locations of the monuments. The archaeopark was designed based on the methods of relocating monuments or building a similar example of them. This design aimed to maintain the existence of the monuments in the memory of the society and the city and to reduce the effect of the break in cultural continuity.

The building complex consisting of the Süleyman Han Mosque, built by the Ayyubid Sultan Süleyman Khan in 1407, and the Şahabiye madrasah, built by the Ayyubid Sultan Emir Şehabeddin Gazi, were directly affected by water, they preserved in situ due to its construction technique and material properties. The ruins of Süleyman Han Mosque and Şahabiye Madrasa were filled with sand material of various sizes inside and outside by creating a (Fill Layers)burial environment. It aimed to protect the water from the pressure effect by making a specially designed concrete shell on them.

The fountain and courtyard gate of the mosque were divided into blocks, the plaster dome was divided into holistic, and the minaret was Separated into Unit Building Elements (dismantled) and relocated to the new Hasankeyf district. The installation of the relocated fountain, courtyard gate, and minaret of the Süleyman Han Mosque, which was rebuilt in the archaeopark using original materials and construction techniques, was carried out. The replica of the plaster dome was placed in the reconstructed Süleyman Han Mosque, while the original was exhibited in a private sphere in the Hasankeyf Museum.

In this paper, the works for the construction of an example of the Süleyman Han Mosque and its context, built in 1407 and directly affected by the Ilisu Dam due to its location in the Archeopark, are included to preserve its existence in the future and to preserve the architecture and construction tradition specific to the region today.

Keywords: Cultural Heritage, Hasankeyf, Conservation in-situ, Salvage (Relocated), Cultural Continuity

SPT KÖKENLİ ZEMİN SIVILAŞMA ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN KIYASLANMASI VE İNCELENMESİ

Mehmet Emin BİNİCİ

Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering
ORCID: 0000-0002-9570-0995

Prof. Dr. Murat MOLLAMAHMUTOĞLU

Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering
ORCID: 0000-0002-7074-1520

ÖZET

Zemin sıvılaşması, ani ve hızlı yüklemeler sonucunda zemindeki boşluk suyu basıncının artması sonucu efektif gerilmenin azalmasına bağlı olarak zeminin makaslama dayanımındaki düşüştür. Bu çalışmanın amacı, SPT kökenli zemin sıvılaşması analiz metotlarının karşılaştırması, kritiği ve güncel olarak gelinen noktanın değerlendirilmesidir. Çalışmada günümüze kadar geliştirilmiş olan saha deneylerine dayalı başlıca sıvılaşma analiz yöntemlerinin kıyası yapılmıştır. Bu kapsamda, farklı SPT deney sonuçları ve ilgili jeolojik veriler kullanılarak, söz konusu yöntemler ile sıvılaşma analizleri yapılmış, ilgili parametreler, katsayılar ve sonuçlar kıyaslanarak değerlendirme yapılmıştır. Seed ve Idriss (1971), Tokimatsu ve Yoshimi (1983), Japonya Köprü Standardı (1990), Youd ve Idriss (2001) ve Idriss ve Boulanger (2014) gibi şimdiye kadar geliştirilmiş iyi bilinen SPT kökenli sıvılaşma analiz yöntemleri, toplanan analiz sonuçlarına göre kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Kullanılmış olan sıvılaşma yöntemleri arasında belirli farklılıklar olmasına rağmen, bu farklılıkların düşük mertebede olduğu ve çalışmaların sıvılaşma analizlerinde özel durumların eksiklerini telafi etmek için değil, daha çok ampirik çalışmalara dayalı parametrik ifadeler etrafında yoğunlaştığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Zemin Sıvılaşması, SPT Kökenli Sıvılaşma Analizi, Kıyaslama, Değerlendirme

COMPARISON AND EVALUATION OF THE SPT-BASED SOIL LIQUEFACTION ANALYSIS METHODS

ABSTRACT

Soil liquefaction is the decrease in the shear strength of the soil due to the reduction of the effective stress due to the increase in the pore water pressure in the ground due to sudden and rapid loading. The purpose of this study is to compare and evaluate the current situation of the Standard Penetration Test (SPT) based soil liquefaction analysis methods, which were rather deterministic approaches. In this context, many soil liquefaction analyses were carried out using several reliable SPT data and the related geotechnical parameters needed. The well-recognized SPT-based liquefaction analysis methods developed up so far, such as Seed and Idriss (1971), Tokimatsu and Yoshimi (1983), Japanese Bridge Code (1990), Youd and Idriss (2001), and Idriss and Boulanger (2014) were compared with each based on the analysis results gathered. Although there were specific differences between the SPT-based soil liquefaction analysis methods utilized in this research, it was seen that these differences were of low order, and the studies were instead concentrated on or around the parametric expressions based on empirical studies, not to compensate for the deficiencies of exceptional cases in soil liquefaction analysis.

Keywords: Soil Liquefaction, SPT-based Liquefaction Analysis, Comparison, Evaluation

BACKGROUND

Soil liquefaction is one of the most critical and complex topics in geotechnical earthquake engineering. Soil liquefaction is the decrease in the shear strength of the soil due to the reduction of the effective stress because of the increase in the pore water pressure in the ground because of sudden and rapid loading. Liquefaction occurs when the loads due to earthquakes exceed the liquefaction resistance. This expression can be explained in terms of a factor of safety as follows:

$$FS = CRR_{M=7.5} MSF / CSR \quad (1)$$

where MSF = Magnitude Scaling Factor; $CRR_{M=7.5, \sigma'_{vo}=1atm}$ = Cyclic Resistance Ratio for magnitude M=7.5; $CSR_{M=7.5, \sigma'_{vo}=1atm}$ = Cyclic Stress Ratio for magnitude M=7.5 and FS = Factor of safety against liquefaction.

Liquefaction is not only affected by the duration of the shaking expressed by the magnitude scaling factor of the earthquake but also by the overburden pressure expressed by the K_σ factor and the presence of static shear stresses that can be present at the base of the foundations and slopes defined by the K_α . However, as Youd et al. (2001) expressed, the simplified procedure was developed and validated only for level to gently sloping sites and depths less than 15 m. Thus, applications using K_σ and K_α are beyond routine practice and require

specialized expertise. (Youd et al., 2001). Because of this reason, in this paper, $K\sigma$ and $K\alpha$ correction factors are not used. The purpose of this study is to compare and evaluate the current situation of the Standard Penetration Test (SPT) based soil liquefaction analysis methods, which were rather deterministic approaches. In this context, many soil liquefaction analyses were carried out using several reliable SPT data and the related geotechnical parameters needed. The well-recognized SPT-based liquefaction analysis methods developed up so far, such as Seed and Idriss (1971), Tokimatsu and Yoshimi (1983), Japanese Bridge Code (1990), Youd et al. (2001), and Idriss and Boulanger (2014) were compared with each based on the analysis results gathered.

Seed and Idriss (1971). The simplified procedure proposed by Seed and Idriss (1971) and accepted as a standard is an empirical soil liquefaction calculation method developed using data obtained from field observations and laboratory experiments. The procedure has been corrected and developed by Seed (1979), Seed and Idriss (1982), Seed et al. (1985), and Youd et al. (2001). Seed and Idriss (1971) expressed an average shear stress act on a soil body during an earthquake, and Seed (1979) developed the expression of cyclic stress ratio(CSR) by normalizing total average shear stress with vertical effective overburden pressure, which is given in “Eq (2)”.

$$CSR = 0.65(\sigma_{vo}/\sigma'_{vo})(a_{max}/g)r_d \quad (2)$$

CSR = cyclic stress ratio; g = acceleration of gravity; a_{max} = peak horizontal acceleration at the ground surface; σ_{vo} = vertical total overburden pressure; σ'_{vo} = vertical effective overburden pressure and r_d = stress reduction coefficient.

Seed and Idriss (1971) graphically proposed curves for the stress reduction coefficient. Youd et al. (2001) proposed the equation “Eq. (3)” for the mean value curve given in Fig. 1.

$$r_d = \frac{1.000 - 0.4113z^{0.5} + 0.04052z + 0.001753z^{1.5}}{1.000 - 0.4177z^{0.5} + 0.05729z - 0.006205z^{1.5} + 0.001210z^2} \quad (3)$$

where r_d = stress reduction coefficient and z = depth from the ground surface in meters.

In addition, the equation proposed by Youd et al. (2001) by Liao and Whitman (1986b) is presented as “Eq. (4)” for the determination of r_d for the non-critical project. In this paper, r_d values are computed by using “Eq. (4)” for the Seed and Idriss (1971) method.

$$r_d = 1.0 - 0.00765z \text{ for } z \leq 9.15m \quad (4a)$$

$$r_d = 1.174 - 0.0267z \text{ for } 9.15m < z \leq 23m \quad (4b)$$

where r_d = stress reduction coefficient and z = depth from the ground surface in meters.

Seed et al. (1985) investigated the number of SPT blows for an earthquake of $M=7.5$ in clean sand and silty sand, and as a result, they graphically showed the minimum CSR required for liquefaction to occur at certain

SPT blows. The curves Seed et al. (1985) developed were later modified by Youd et al. (2001). Youd et al. (2001) proposed an equation given in “Eq. (6)” for the estimation of the CRR instead of the curves proposed by Seed et al. (1985).

$$CRR_{M=7.5} = \exp \left[\frac{1}{34-(N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{34-(N_1)_{60}} - \left(\frac{(N_1)_{60cs}}{23.6} \right)^3 + \left(\frac{(N_1)_{60cs}}{25.4} \right)^4 - 2.8 \right] \quad (6)$$

where $CRR_{M=7.5}$ = Cyclic Resistance Ratio for magnitude $M=7.5$; $(N_1)_{60cs}$ SPT blow count. Youd et al. (2001) suggested the use of fine content correction proposed by the Idriss and Seed is given in “Eq. (7)”.

$$(N_1)_{60cs} = \alpha + \beta(N_1)_{60} \quad (7)$$

where α and β coefficients are determined from the following equations:

$$\alpha = 0 \text{ for } FC \leq 5\% \quad (8a)$$

$$\alpha = \exp[1.76 - (190/FC^2)] \text{ for } FC \ 5\% < FC < 35\% \quad (8b)$$

$$\alpha = 5.0 \text{ for } FC \geq 35\% \quad (8c)$$

$$\beta = 1.0 \text{ for } FC \leq 5\% \quad (8d)$$

$$\beta = [0.99 + FC^{1.5}/1000] \text{ for } 5\% < FC < 35\% \quad (8e)$$

$$\beta = 1.2 \text{ for } FC \geq 35\% \quad (8f)$$

where FC = fine content

For the overburden correction coefficient, C_N Youd et al. (2001) suggested using “Eq. (9)” proposed by Liao and Whitman(1986a), and it is recommended not to exceed a value of 1.7.

$$C_N = \sqrt{\frac{P_a}{\sigma'_{vo}}} \leq 1.7 \quad (9)$$

C_N = overburden correction coefficient; σ'_{vo} = vertical effective overburden pressure; P_a = atmospheric pressure and equals approximately 100 kPa.

Seed and Idriss (1982) developed a curve graphically to calculate magnitude scaling factors to calculate CSR for magnitudes other than $M=7.5$. Then, Idriss (1995) revised the suggested MSFs and proposed “Eq. (10)”. In this paper, “Eq. (10)” is used for the Seed and Idriss (1971) method.

$$MSF = 10^{2.24/M} / M^{2.56} \quad (10)$$

where MSF = magnitude scaling factor and M = earthquake magnitude.

Tokimatsu and Yoshimi (1983). Tokimatsu and Yoshimi (1983) considered the laboratory test results of saturated sands and proposed the equation given in “Eq. (11)” for the CSR.

$$CSR = (\sigma_{vo}/\sigma'_{vo})(a_{max}/g)r_d r_n \quad (11)$$

where CSR = cyclic stress ratio; g = acceleration of gravity; a_{max} = peak horizontal acceleration at the ground surface; σ_{vo} = vertical total overburden pressure; σ'_{vo} = vertical effective overburden pressure; r_d = stress reduction coefficient and r_n = correction factor for earthquake magnitude M. Tokimatsu and Yoshimi (1983) used “Eq. (13)” for r_d proposed by Iwasaki et al. (1978b) and “Eq. (14)” for r_n .

$$r_d = 1.0 - 0.015z \quad (13)$$

$$r_n = 0.1(M - 1) \quad (14)$$

Note that, for M=7.5 earthquake, “Eq. (14)” equals 0.65, and “Eq. (14)” becomes the same expression as “Eq. (2)”. To derive MSF term for the Tokimatsu and Yoshimi (1983) procedure the following equation may be used:

$$MSF = 0.65/r_n \quad (15)$$

In their laboratory experiments, Tokimatsu and Yoshimi (1983) developed a relationship between shear stress ratio and relative density. Using the relationship between the relative density and the number of blows N in the SPT proposed by Meyerhof (1957), they derive the relationship between the shear stress ratio and number of blows in the SPT. The relationship between the cyclic resistance ratio in the field and the cyclic resistance ratio in the laboratory environment was revealed by De Alba et al. (1976). Tokimatsu and Yoshimi (1983) suggested that the CRR can be calculated as stated in “Eq. (16)”, using the relation proposed by De Alba et al. (1976). SPT experiments, which form the basis of the Tokimatsu and Yoshimi (1983) method, were conducted in Japan with a test device called “trip monkey.” The estimated energy ratio is 80% for this test instrument used in Japan. (Mollamahmutoglu ve Babuucu, 2021) This will be indicated in the “Eq. (14)”.

$$CRR = aC_r \left[\frac{16\sqrt{(N_1)_{80+\Delta N_f}}}{100} + \left(\frac{16\sqrt{(N_1)_{80+\Delta N_f}}}{C_s} \right)^n \right] \quad (16)$$

where CRR = cyclic resistance ratio; a = 0.45; $C_r = 0.57$; n = 14; $C_s = 80-90$. For ease of computation and practical reasons, $C_s = 85$ is used for this paper. Fine content correction is calculated by using Table 1. For the overburden correction coefficient, C_N Tokimatsu and Yoshimi (1983) proposed “Eq. (17)”. Note that in “Eq. (17),” vertical effective overburden stress unit is kg/cm^2 .

$$C_N = \frac{1.7}{\sigma'_{vo} + 0.7} \quad (17)$$

where C_N = overburden correction coefficient and σ'_{vo} = vertical effective overburden pressure.

Table 7. Fine Content Correction (Tokimatsu and Yoshimi, 1983)

Fines Content FC (%)	ΔN_f
0-5	0
5-10	Interpolate
10-	0.1FC+4

Japanese Bridge Code (JRA, 1990). The analysis method proposed by JRA (1990) is based on Iwasaki et al. (1981). The procedure was developed using the undrained shear box test results. Cyclic stress ratio and cyclic resistance ratio are defined as, respectively, “Eq. (18) and Eq. (19)”.

$$CSR = (\sigma_{vo}/\sigma'_{vo})(a_{max}/g)r_d \quad (18)$$

$$CRR = R_1 + R_2 + R_3 \quad (19a)$$

$$R_1 = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma'_{vo} + 0.7}} \quad (19b)$$

$$R_2 = \left\{ \begin{array}{l} 0.19 \text{ for } 0.02mm \leq D_{50} \leq 0.05mm \\ 0.225 \log_{10}(0.35/D_{50}) \text{ for } 0.05mm < D_{50} \leq 0.6mm \\ -0.05 \text{ for } 0.6mm < D_{50} \leq 2.0mm \end{array} \right\} \quad (19c)$$

$$R_3 = \left\{ \begin{array}{l} 0.0 \text{ for } 0\% \leq FC \leq 40\% \\ 0.004FC - 0.16 \text{ for } 40\% < FC \leq 100\% \end{array} \right\} \quad (19d)$$

Where CSR = cyclic stress ratio; R1 = first term of CRR; R2 = second term of CRR; R3 = third term of CRR; r_d = stress reduction coefficient; N = SPT blow count; a_{max} = peak horizontal acceleration at the ground surface; FC = fine content; D50 = mean grain diameter of soil; σ_{vo} = vertical total overburden pressure and σ'_{vo} = vertical effective overburden pressure. For the stress reduction coefficient, r_d , JRA(1990) suggests using “Eq. (13).” In this method, no specific equation is recommended for the magnitude scaling factor. Therefore, for the JRA (1990) procedure, “Eq. (10)” proposed by Idriss (1995) is used in this paper.

In the JRA(1990) procedure, there is no specific expression for the C_N correction and fine content correction, and these adjustments are included in the equation for the CRR calculation. For this reason, C_N and fine content correction coefficients were not calculated for the analyses performed according to the JRA(1990) procedure.

Idriss and Boulanger (2014). In light of increasing data, Idriss and Boulanger (2008) comparatively reviewed the correlations between $(N_1)_{60}$ and CSR for clean sands. They stated that there was no significant difference in deterministic approaches and used “Eq. (2)” for CSR calculation. For the stress reduction coefficient, r_d , they suggest using “Eq. (20)” developed by Idriss (1999).

$$r_d = \exp[\alpha(z) + \beta(z)M] \quad (20a)$$

$$\alpha(z) = -1.012 - 1.126\sin\left(\frac{z}{11.73} + 5.133\right) \quad (20b)$$

$$\beta(z) = 0.106 + 0.118\sin\left(\frac{z}{11.28} + 5.142\right) \quad (20c)$$

where r_d = stress reduction coefficient and z = depth below ground surface in meters, and the arguments inside the sin terms are in radians.

Idriss and Boulanger (2008) proposed the correlation for CRR calculation given in “Eq. (21)”.

$$CRR_{M=7.5} = \exp\left[\frac{(N_1)_{60cs}}{14.1} + \left(\frac{(N_1)_{60cs}}{14.1}\right)^2 - \left(\frac{(N_1)_{60cs}}{23.6}\right)^3 + \left(\frac{(N_1)_{60cs}}{25.4}\right)^4 - 2.8\right] \quad (21)$$

where where $CRR_{M=7.5}$ = Cyclic Resistance Ratio for magnitude $M=7.5$; $(N_1)_{60cs}$ SPT blow count with fine content correction given in “Eq. (22)”.

$$(N_1)_{60cs} = (N_1)_{60} + \Delta(N_1)_{60} \quad (22)$$

Fine content correction $\Delta(N_1)_{60}$ proposed by Idriss and Boulanger (2008) is given in “Eq. (23)”.

$$\Delta(N_1)_{60} = \exp\left[1.63 + \frac{9.7}{FC+0.01} - \left(\frac{15.7}{FC+0.01}\right)^2\right] \quad (23)$$

where FC = fine content.

CN Idriss and Boulanger(2008) proposed “Eq for the overburden correction coefficient. (24)”

$$C_N = \left(\frac{P_a}{\sigma'_{vo}}\right)^{0.784-0.0768\sqrt{(N_1)_{60cs}}} \leq 1.7 \quad (24)$$

CN = overburden correction coefficient; σ'_{vo} = vertical effective overburden pressure; P_a = atmospheric pressure and equals approximately 100 kPa and $(N_1)_{60cs}$ SPT blow count with fine content correction.

Idriss and Boulanger (2014) developed equations which are given in “Eq. (25)” to calculate MSF.

$$MSF = 1 + \left(\min\left(2.2; 1.09 + \left[\frac{(N_1)_{60cs}}{31.5}\right]^2\right) - 1\right) \left[8.64\exp\left(\frac{-M}{4}\right) - 1.325\right] \quad (25)$$

where MSF = magnitude scaling factor; M = earthquake magnitude and $(N_1)_{60cs}$ SPT blow count with fine content correction.

MATERIAL AND METHOD

Soil liquefaction analyses were carried out using the results of 5 SPT tests and related geometric parameters, using the soil liquefaction analysis methods and related parametric expressions, which were explained in detail in the previous section. The data from the 3 SPT experiments used in the soil liquefaction analyses and the relevant geotechnical data were taken from the database presented by Idriss and Boulanger (2010) and are presented in Table 2. Data presented by Idriss and Boulanger (2010) were first presented by Kishida (1969), Seed et al. (1984), Cetin et al. (2000), Yasuda and Tohno (1988) and Ishihara et al. (1980). Because of the lack of mean particle size data, D_{50} , parameter for the data presented by Idriss and Boulanger (2010), soil liquefaction analyses for these data cannot be done according to JRA(1990) procedure.

Table 8. Analysis Material Taken from Idriss and Boulanger (2010)

Avg. Depth [m]	Avg. N_m	Avg. γ_{tot} above GWT [kN/m ³]	Avg. γ_{tot} below GWT [kN/m ³]	Depth of GWT [m]	M	a_{max} [g]	Avg. FC (%)	Avg. σ_{vo} [kN/m ³]	Avg. σ'_{vo} [kN/m ³]
Takaya 45 – 1944 M=7.3 Fukui Earthquake – June 28									
7.5	17	18.1	19.6	3.7	7.0	0.35	4	141	104
Arayamotomachi – 1964 M=7.6 Niigata Earthquake – June 16									
3.3	3	18.1	19.6	1	7.6	0.09	5	63	41
Ishinomaki-4 – 1978 M=7.7 Miyagiken-Oki Earthquake – June 12									
4.5	14	18.1	20	1.4	7.7	0.2	10	87	57

Besides data taken from Idriss and Boulanger, 2 SPT experiment results were used, which were carried out in Burdur, Turkey. Data from these 2 SPT experiments are presented in Table 3. For the analyses made with the SPT experiments carried out in the Burdur region, the Burdur Earthquake of 3 October 1914 with a magnitude of M=7.0 was taken as a basis. (Disaster & Emergency Management Authority Presidential of Earthquake Department, n.d.). For the peak ground horizontal acceleration, the interactive website of the Disaster & Emergency Management Authority Presidential of Earthquake Department of Turkey is used.

Table 3. Analysis Material, BH-01 and BH-02 Data

Avg. Depth [m]	Avg. N_m	Avg. γ_{tot} above GWT [kN/m ³]	Avg. γ_{tot} below GWT [kN/m ³]	Depth of GWT [m]	M	a_{max} [g]	Avg. FC (%)	Avg. σ_{vo} [kN/m ³]	Avg. σ'_{vo} [kN/m ³]
BH-01 – 1914 M=7.0 Burdur Earthquake – October 3									
13.2	17	18	19	9.45	7	0.31	41.9	241	205
BH-02 – 1914 M=7.0 Burdur Earthquake – October 3									
7.2	23	18	19	2.2	7	0.42	26.9	135	85

RESULTS AND CONCLUSION

Analysis results are presented in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, and Fig. 4. In analyzing various liquefaction methods based on Standard Penetration Test (SPT) data, it is apparent that the disparities observed are generally subtle. The focus of these methodologies appears to revolve around or align with parametric expressions grounded in empirical studies. Rather than addressing specific deficiencies in soil liquefaction analyses related to unique scenarios, the emphasis remains on refining and adapting these parametric expressions. The identified differences, while present, exhibit a degree of uniformity across the methodologies studied. Noteworthy is the trend of researchers concentrating on empirical parameters rather than introducing elaborate adjustments to account for peculiar cases in soil liquefaction analysis. This trend suggests a typical inclination within the field to streamline methodologies, emphasizing robustness across diverse scenarios rather than tailoring approaches to address isolated shortcomings. Future investigations might explore expanding empirical datasets to ensure broader applicability and a more nuanced understanding of liquefaction behavior in various geotechnical contexts.

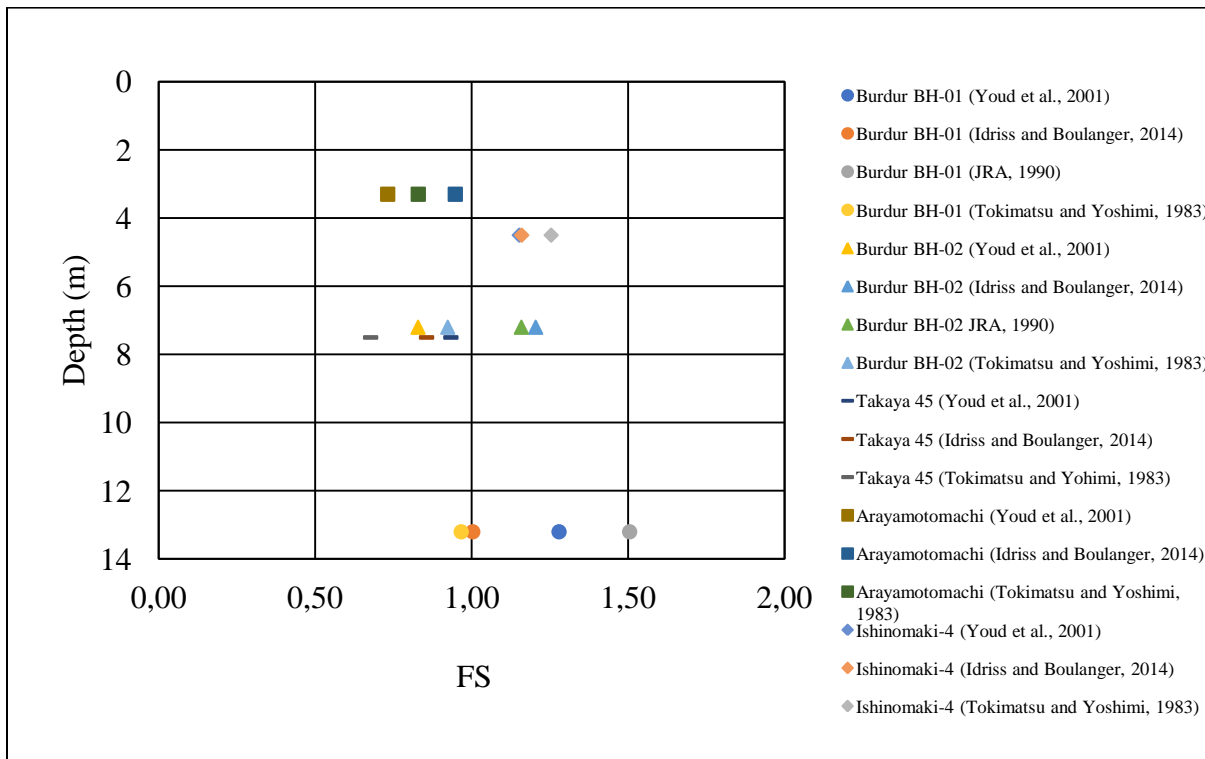


Fig. 3. Depth (m) vs. FS

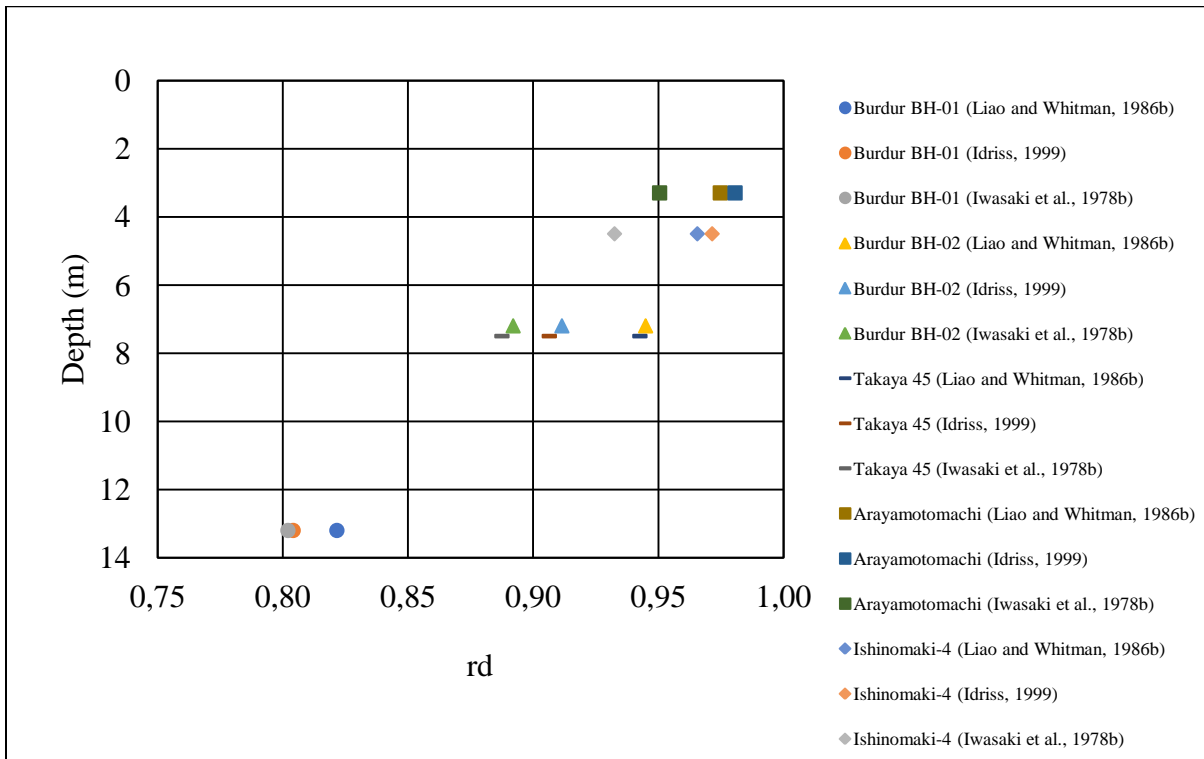


Fig. 4. Depth (m) vs. r_d

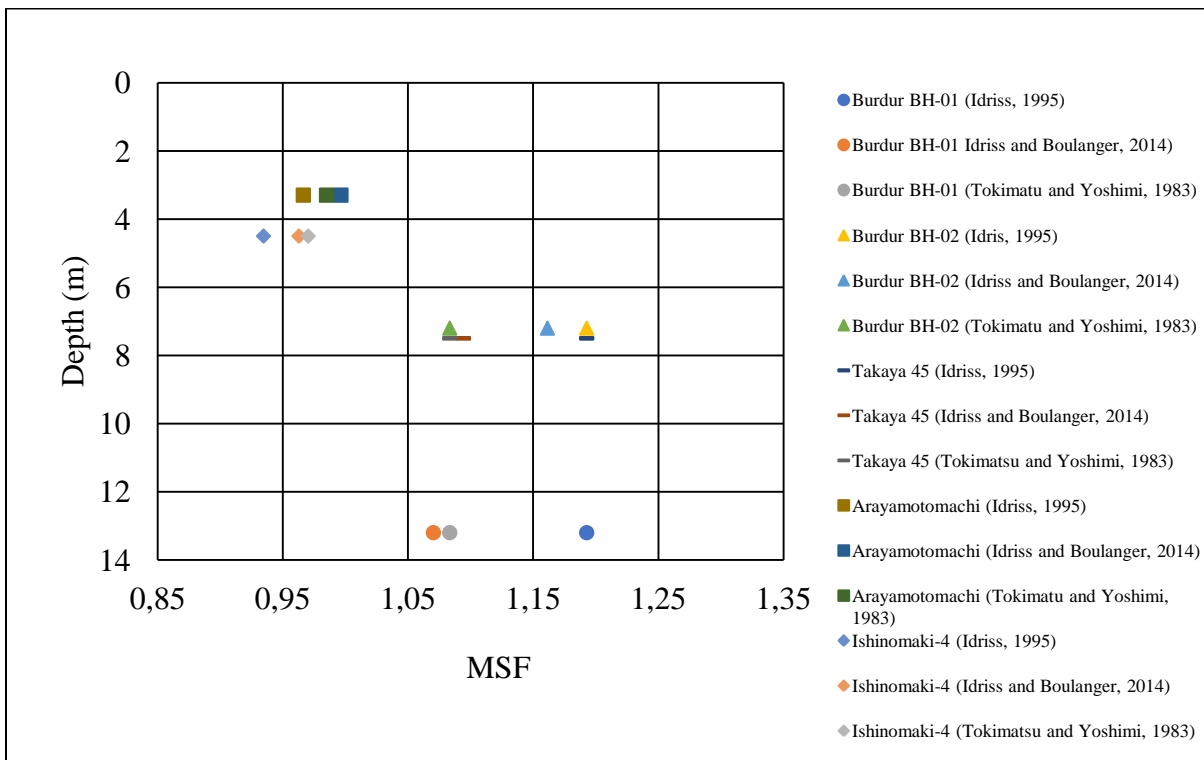


Fig. 5. Depth (m) vs. MSF

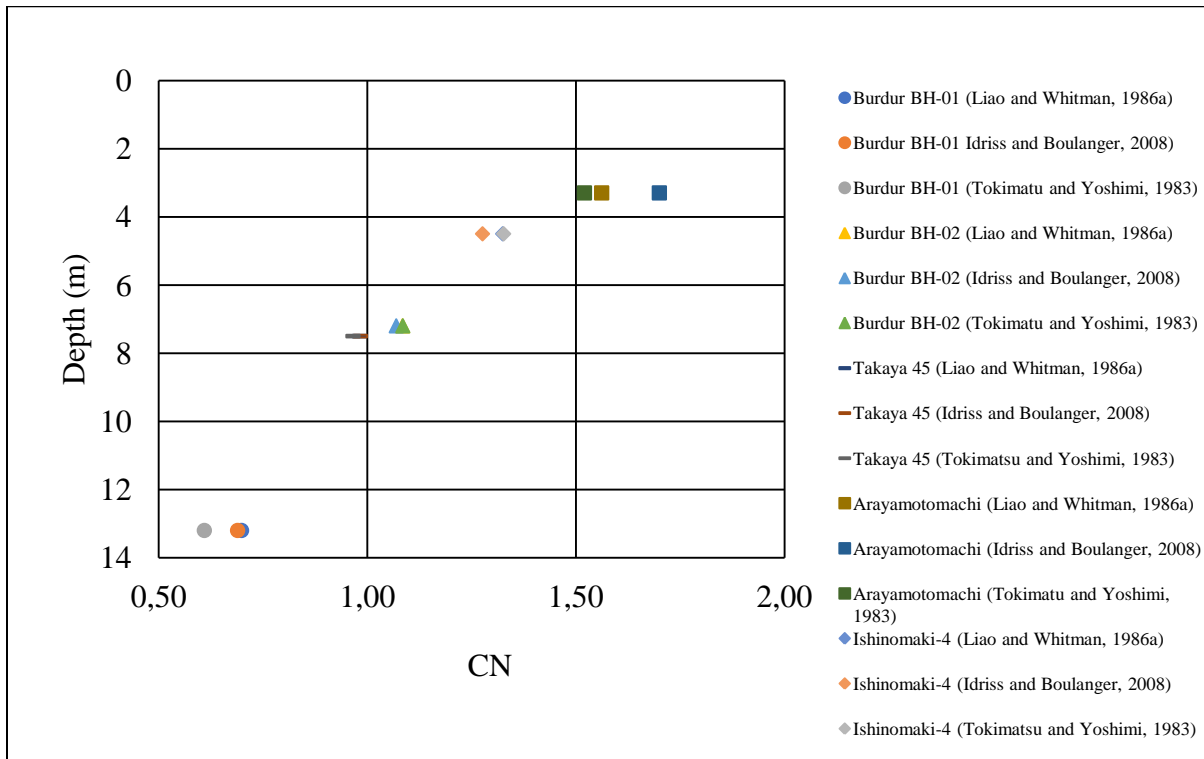


Fig. 6. Depth (m) vs. C_N

REFERENCES

AFAD Webpage, <https://depem.afad.gov.tr/tarihteBuAy?id=44>, last accessed 2022/04/27

Boulanger, R. W., & Idriss, I. M. (2008). Closure to “liquefaction susceptibility criteria for silts and clays” by Ross W. Boulanger and I.M. Idriss. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 134(7), 1027-1028.

Boulanger, R. W., & Idriss, I. M. (2014). CPT and SPT-based liquefaction triggering procedures. Report No. UCD/CGM.-14, 1.

Cetin, K. O., Seed, R. B., Moss, R. E. S., Der Kiureghian, A. K., Tokimatsu, K., Harder, L. F., and Kayen, R. E. Field Performance Case Histories for SPT-Based Evaluation of Soil Liquefaction Triggering Hazard, Geotechnical Engineering Research Report No. UCB/GT-2000/09, Geotechnical Engineering, Department of Civil Engineering, University of California at Berkeley. (2000).

Idriss, I. M., & Boulanger, R. W. (2010). SPT-based liquefaction triggering procedures. Rep. UCD/CGM-10, 2, 4-13.

Idriss, I. M. Seed Memorial Lecture, University of California at Berkeley (I. M. Idriss, personal communication to T. L. Youd). (1995).

Ishihara, K., Kawase, Y., and Nakajima, M. Liquefaction characteristics of sand deposits at an oil tank site during the 1978 Miyagiken-Oki earthquake. *Soils and Foundations*, 20(2), 97-111. (1980).

- Iwasaki, T., et al. A Practical Method for Assessing Soil Liquefaction Potential Based on Case Studies at Various Sites in Japan. Proc. 2nd International Conference on Microzonation, San Francisco, 2, 885-896. (1978b).
- Iwasaki, T., K. Tokida, and F. Tatsuoka. Soil liquefaction potential evaluation with the use of the simplified procedure. (1981).
- JRA, Specifications for Highway Bridges: Part V – Seismic Design. Japan Road Association, Tokyo, (1990)
- Kishida, H. Characteristics of liquefied sands during Mino-Owari, Tohnankai, and Fukui earthquakes. Soils and Foundations, 9-(1), 75-92. (1969).
- Liao, S. S., & Whitman, R. V. Catalogue of a liquefaction and Non-Liquefaction Occurrences During Earthquakes, Research Report, Dept. of Civil Engineering, M.I.T., Cambridge, Mass., (1986b).
- Liao, S. S., & Whitman, R. V. Overburden Correction Factors for SPT in Sand. Journal of Geotechnical Engineering, 112(3), 373-377 (1986a).
- Mollalamutoğlu, M., & Babuçu, F.: Zeminlerde Sıvılaşma Analiz ve İyileştirme Yöntemleri. 2nd ed. Akademisyen Kitabevi, Ankara (2021).
- Seed, H. B. Soil liquefaction and cyclic mobility evaluation for level ground during earthquakes. Journal of the Geotechnical Engineering Division, 105(2), 201-255 (1979).
- Seed, H. B., & Idriss, I. M.: Ground Motions and Soil Liquefaction Procedure During Earthquakes. Earthquake Engineering Research Institute Monograph, (1982).
- Seed, H. B., & Idriss, I. M.: Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential. Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division 97(9), 1249-1273 (1971).
- Seed, H. B., Tokimatsu, K., Harder, L. F. Jr., and Chung, R. The influence of SPT procedures in soil liquefaction resistance evaluations. Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley, Report No. UCB/EERC-84/15, 50. (1984).
- Seed, H. B., Tokimatsu, K., Harder, L. F., & Chung, R. M. Influence of SPT Procedures in Soil Liquefaction Resistance Evaluations. Journal of Geotechnical Engineering, 111(12), 1425-1445 (1985)
- Tokimatsu, K., & Yoshimi, Y. (1983). Empirical correlation of soil liquefaction based on SPT N-value and fines content. Soils and Foundations, 23(4), 56-74.
- Yasuda, S., and Tohno, I. Sites of reliquefaction caused by the 1983 Nihonkai-Chubu earthquake. Soils and Foundations, 28(2), 61-72. (1988).
- Youd, T. L., et al., Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 127(10) (2001)

3 BOYUTLU NOKTA BULUTLARINDAN ALTYAPI ELEMANLARININ TESPİT EDİLMESİ İÇİN ÖZELLİK SEÇİM YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ

Yalçın YILMAZ

Yıldız Technical University, Faculty of Civil Engineering, Department of Geomatic Engineering, Davutpasa Campus
ORCID: 0000-0003-3195-2533

Arzu SOYCAN

Yıldız Technical University, Faculty of Civil Engineering, Department of Geomatic Engineering, Davutpasa Campus
ORCID: 0000-0002-9221-887X

ÖZET

3B sahne ya da obje tanımlama da popüler hale gelen 3B nokta bulutları, ölçümü gerçekleştirilen nesne ya da sahneye ilişkin 3 boyutlu konum, renk ve yoğunluk bilgilerini içermektedir. 3B nokta bulutundaki her bir nokta için semantik bilginin tanımlanması sınıflandırma olarak ifade edilebilir. Bu çalışmada, altyapı ve elemanlarını içeren Yıldız Teknik Üniversitesi Hidrolik Laboratuvarı binasına ait yersel lazer tarayıcı ile elde edilmiş 3B nokta bulutu kullanılarak altyapı elemanları ve yapı üzerindeki objeler sınıflandırılmıştır. CloudCompare yazılımı ile binaya ait altyapı elemanlarının etiketleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Toplamda 9 sınıfa (büyük boru, küçük boru, dirsek, kapı, pencere, demir, kaplama, duvar, güç kaynağı) ait veri seti oluşturulmuştur. Sınıflandırma işlemi için noktalara ait geometrik özellikler, belirlenen komşuluk yarıçapları ($r = 0.02$ m, $r = 0.10$ m, $r = 0.30$ m, $r = 0.50$ m ve $r = 1$ m) olmak üzere 5 farklı seviyede hesaplanmıştır. Makine öğrenmesi algoritmasının eğitimi ve testi için nokta bulutundaki 7 milyon nokta eğitim, 3 milyon nokta ise test işlemi için (%70 eğitim, %30 test) ayrılmıştır. Dört farklı öznelik seçim yöntemi (Fisher, Gini, F-Score ve χ^2) kullanılarak 9 sınıf için etkin olan en iyi 10 geometrik özellik belirlenmiştir. Her bir yöntem ile belirlenen en iyi 10 geometrik özellik kullanılarak Random Forest (RF) makine öğrenmesi algoritması ile sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma işlemi sonucunda model doğruluğu Fisher yöntemi ile elde edilen geometrik özellikler ile %88.90, Gini ile %86.97, F-Score ile %88.60 ve χ^2 ile %34.02 olarak elde edilmiş, belirlenen 9 sınıfa ait en etkili öznelikler irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: LiDAR, Nokta Bulutu, Sınıflandırma, Özellik Seçimi, Makine Öğrenmesi, Rasgele Orman

INVESTIGATION OF FEATURE SELECTION METHODS FOR THE DETECTION OF INFRASTRUCTURE ELEMENTS FROM 3D POINT CLOUDS

ABSTRACT

In the context of 3D scene or object recognition, 3D point clouds, which have become increasingly popular, contain three-dimensional information, including position, color, and density data for objects or scenes that have been measured. The semantic information for each point in the 3D point cloud can be defined as classification. In this study, the 3D point cloud obtained by using a terrestrial laser scanner for the Yıldız

Technical University Hydraulics Laboratory building was used to classify the infrastructure elements and objects on the building. The labeling process for infrastructure elements of the building was carried out using CloudCompare software. A dataset was created for a total of 9 classes (big pipe, small pipe, elbow, door, window, iron, facade, wall, power supply). For the classification process, geometric features of the points were calculated at 5 different levels, which were determined as neighborhood radii ($r = 0.02$ m, $r = 0.10$ m, $r = 0.30$ m, $r = 0.50$ m, and $r = 1$ m). For the training and testing of machine learning algorithms, 7 million points from the point cloud were allocated for training and 3 million points for testing (70% training, 30% testing). Four different feature selection methods (Fisher, Gini, F-Score, and Chi2) were used to determine the 10 most effective geometric features for the 9 classes. Using the best 10 geometric features determined by each method, the classification process was carried out with the Random Forest (RF) machine learning algorithm. As a result of the classification process, the model accuracy was found to be 88.90% with Fisher's method for the selected geometric features, 86.97% with Gini, 88.60% with F-Score, and 34.02% with Chi2. The most effective features for the 9 defined classes were analyzed.

Keywords: LiDAR, Point Cloud, Classification, Feature Selection, Machine Learning, Random Forest

AMBİGRAM LOGOLARDAN “NEW MAN” GÖSTERGESİNİN SEMİYOTİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Maşallah SİNCAR

Hacettepe University Faculty of Fine Arts, Department of Graphic Design, PhD Student
Haliç University, Faculty of Fine Arts, Department of Graphic Design, 5. Levent Campus

ORCID: 0000-0003-4055-6217

Zülfükar SAYIN

Hacettepe University, Faculty of Fine Arts, Department of Graphic Design, Beytepe Campus

ORCID: 0000-0001-7123-6713

ÖZET

Her geçen gün daha da karmaşıklaşan yaşam süreçlerinde insanlar arasında bildirişimi sağlayan çeşitli doğal ve yapay gösterge dizgeleri söz konusudur. Konuşma dilleri, jestlerden ve mimiklerden oluşan davranışlar, afişler, trafik işaretleri vb. göstergeler günlük yaşantıda sıklıkla karşılaşılan olmazsa olmaz iletişim araçlarıdır. Trafik işaretleri, resimlemeler (illüstrasyonlar), afişler, logolar vb. grafik işaretler, bir nesneyi, hizmeti, kişiyi veya fikri daha yalın ve kolay tanınabilir bir formda ifade etmek için kullanılan yapay göstergelerdir.

Ticaretin başladığı yıllardan beri geliştirilen amblem ve logo gibi kurumsal kimlik göstergeleri; kurum veya organizasyonların kendi marka duygularını ve hedeflerini aktarmak için kullandıkları başat grafik göstergeler olmuştur. Grafik tasarımın çok önemli kurumsal göstergelerinden olan logolar çeşitli illüstratif, fotografik, piktografik, tipografik vb. yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir.

Tipografinin başat öge olarak kullanıldığı logo uygulamalarından biri de “ambigram” logolardır. En temel anlamıyla çeşitli kaligrafik ve tipografik oyunlar içeren sözcük veya tasarımlar olarak tanımlanan ambigramlar, birçok farklı dil ve abecede (alfabede) kullanılmaktadır. Ambigramlar ile çeşitli alanlarda; dövmeler, kitap kapakları, logolar vb. grafik tasarım uygulamalarında karşılaşılabilmektedir. Özellikle çeşitli kurum ve kuruluşlar kendini ifade etme aracı olarak ambigram kullanmaktadır.

Ambigram logolardan biri olan “New Man” göstergesinin semiyotik açıdan incelendiği bu çalışmada, ambigram göstergelerin tarihsel süreç içerisindeki kullanımları, türleri ve özellikle grafik tasarım uygulamalarında logo olarak kullanımı irdelenmektedir. Araştırmanın örneklemini oluşturan “New Man” erkek giyim markasının ambigram logosu semiyotik açıdan incelenirken, semantik, sentaktik ve pragmatik irdemeler yapılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ambigram, Semiyotik, Grafik gösterge, Logo, New Man, Grafik tasarım

ABSTRACT

There are various natural and artificial indicator systems that enable communication between people in life processes that become more complex day by day. Spoken languages, behaviors consisting of gestures and facial expressions, posters, traffic signs, etc. Indicators are indispensable communication tools that are frequently encountered in daily life. Traffic signs, illustrations, banners, logos, etc. Graphic signs are artificial indicators used to express an object, service, person or idea in a simpler and more easily recognizable form.

Corporate identity indicators such as emblems and logos, which have been developed since the beginning of trade; They have become the dominant graphic indicators used by institutions or organizations to convey their brand feelings and goals. Logos, which are very important corporate indicators of graphic design, contain various illustrative, photographic, pictographic, typographic, etc. can be achieved using different methods.

One of the logo applications where typography is used as a dominant element is "ambigram" logos. Ambigrams, defined in their most basic sense as words or designs containing various calligraphic and typographic games, are used in many different languages and alphabets. With Ambigrams in various fields; tattoos, book covers, logos, etc. can be encountered in graphic design applications. In particular, various institutions and organizations use ambigrams as a means of self-expression.

In this study, where the "New Man" sign, one of the ambigram logos, is examined from a semiotic perspective, the uses and types of ambigram signs in the historical process and especially their use as logos in graphic design applications are examined. While the ambigram logo of the "New Man" men's clothing brand, which constitutes the sample of the research, is examined from a semiotic perspective, semantic, syntactic and pragmatic analyzes are made.

Key words: Ambigram, Semiotics, Graphic indicator, Logo, New Man, Graphic design

FARKLI 3B YAZICI ÜRETİM PARAMETRELERİ KULLANILARAK ÜRETİLEN TEST NUMUNELERİNİN PÜRÜZLÜLÜK VE SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Oğuz DOĞAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID: 0000-0003-4203-8237

Muhammed Safa KAMER

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID: 0000-0003-3852-1031

ÖZET

3B yazıcıların yaygın olarak kullanılması ile birlikte eklemeli imalat yöntemi ile üretilen ürünleri birçok alanda kullanımı da artmıştır. 3B yazıcılar üretim parametrelerindeki esneklikleri sayesinde, çok farklı üretim parametreleri ile üretim gerçekleştirmeye izin vermektedir. Bu durum 3B yazıcı ile üretilen ürünlerin özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle 3B yazıcıda kullanılan farklı üretim parametrelerinin ürünlerin özellikleri üzerine olan etkilerinin incelenmesi önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada farklı 3B yazıcı üretim parametrelerinin test numunelerinin yüzey pürüzlülük ve sertlik değerleri üzerine olan etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Test numuneleri üç farklı nozul çapı (0,4 – 0,6 – 0,8mm), iki farklı katman yüksekliği (0,1 – 0,2mm) ve nozul çapına göre belirlenen iki farklı hat genişliğinde üretilmiştir. Üretilen test numunelerinin öncelikle kütle ve boyut ölçümü yapılmıştır. Bu sayede numunelerin birbirleri ile aynı şartlarda üretilip üretilmediği kontrol edilmiştir. Ardından, her bir numune için üst ve yan yüzeylerden pürüzlülük ölçümleri, sadece üst yüzeyden de sertlik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümleri gerçekleştirilen her bir test numunesinin üst yüzeylerinden mikroskop ile görüntü alınarak yüzey özellikleri incelenmiştir. Gerçekleştirilen ölçümler sonucunda, katman yüksekliği ve hat genişliğinin artması ile yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığı, nozul çapının artması ile düştüğü tespit edilmiştir. Buna ters olarak katman yüksekliği ve hat genişliğinin artması ile sertlik değerlerinin düştüğü, nozul çapının artması ile sertliği arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 3B yazıcı, Eklemeli imalat, Yüzey pürüzlülüğü, Yüzey sertliği

COMPARISON OF SURFACE ROUGHNESS AND HARDNESS PROPERTIES OF TEST SAMPLES PRODUCED WITH DIFFERENT 3D PRINTER PRODUCTION PARAMETERS

ABSTRACT

The usage of products produced by additive manufacturing method has increased in many areas with the widespread use of 3D printers. 3D printers allow production with very different production parameters, thanks to their flexibility in production parameters. This situation directly affects the properties of products produced with 3D printers. For this reason, it becomes important to examine the effects of different production parameters used in 3D printers on the properties of the products. In this study, the effect of different 3D printer production

parameters on the surface roughness and hardness values of the test samples was experimentally examined. Test samples were produced with three different nozzle diameters (0.4 – 0.6 – 0.8mm), two different layer thickness (0.1 – 0.2mm) and two different line widths determined by the nozzle diameter. Firstly, mass and size measurements of the produced test samples were made. In this way, it was checked whether the samples were produced under the same conditions as each other. Then, roughness measurements were made from the top and side surfaces, and hardness measurements were made only from the top surface for each sample. The surface properties of each measured test sample were examined by taking images of the upper surfaces with a microscope. As a result of the measurements, it was determined that surface roughness values increased as the layer thickness and line width increased, and decreased as the nozzle diameter increased. On the contrary, it was determined that the hardness values decreased as the layer thickness and line width increased, and the hardness increased as the nozzle diameter increased.

Keywords: 3D printer, Additive manufacturing, Surface roughness, Surface hardness

1. GİRİŞ

Eklemeli imalat yönteminin son yıllarda giderek yaygınlaşan bir imalat yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Eklemeli imalat yönteminin birçok farklı tekniği bulunmaktadır. Bu tekniklerden bir tanesi de eriyik yığma modelledir (EYM). EYM yöntemi malzemenin ısıtılarak bir bilgisayar kontrollü nozuldan geçirilip katmanlar halinde üretilmesi mantığına dayanır. EYM yöntemi 3B yazıcıları da temel imalat mantığını oluşturur. EYM yönteminin avantajları tasarımda özgürlük, kişiselleşmiş tasarım, atıkların en aza indirgenmesi, geleneksel üretim yöntemleri ile tek seferde üretilmeyecek kadar karmaşık olan yapıların üretilme yeteneği olarak sıralanır (Başcı, 2021). Buna zıt olarak malzeme maliyetlerinin yüksek olması, üretilen parçaların mekanik özelliklerinin kullanılan malzemelerden farklı olabilmesi, üretim süresinin fazla olması, üretilen parçaların son işleme ihtiyaç duyabilmesi ve toleransların zor ayarlanması yöntemin dezavantajlarıdır (Yeşiloğlu, 2022).

3B yazıcıların yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte EYM yöntemi ile üretilen ürünlerde artmış ve bu ürünlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi birçok araştırmacının çalışması konusu olmuştur. Kamer vd. 2022 ABS ve PLA malzemedeki farklı üretim parametreleri ile üretilen çekme test numunelerinin çekme özelliklerini deneysel olarak araştırmışlardır. PLA malzeme ile üretilen numunelerin çekme dayanımlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yazdırma hızının artmasıyla PLA malzeme için çekme dayanımlarının düştüğü, ABS için ise çok az etkilendiği tespit edilmiş olup TEM görüntüleri ile sonuçlar desteklenmiştir. Qin vd. 2022 kübik ve elmas kafes yapılarından oluşturulan basma test numunelerinin basma davranışlarını deneysel olarak incelemişlerdir. Elmas kafes yapısına sahip numunelerin yük taşıma, enerji emme kapasitesi olarak kübik yapıya göre daha üstün performans sergilediği görülmüştür. Ansari vd. 2022 karbon fiber takviyeli kompozit malzemedeki EYM yöntemi ile 3B yazıcı kullanarak darbe test numuneleri üretmiştir. Nozul sıcaklığı, baskı hızı, dolgu yoğunluğu,

dolgu dokusu gibi işlem parametrelerinin darbe ve sertlik özelliklerine olan etkisi incelenmiştir. Test sonuçlarına göre darbe dayanımının baskı hızı ve dolgu yoğunluğundan oldukça etkilendiği gözlemlenmiştir. 79,6 (Shore D) olarak gözlemlenen maksimum sertlik, lif varlığından dolayı saf PLA' ya göre %37,95 daha yüksektir. Kamer vd. 2022 eklemeli imalat yöntemi ile 3B yazıcıda PLA malzemesinden farklı kalınlıklarda üretilen test numunelerinin yüzey sertlikleri ölçmüşler, kalınlık değişiminin sertliğe olan etkisini incelemiştir. Shore D probu ile gerçekleştirilen deneylerde ise kalınlığın artması ile sertlik değerlerinin düştüğü görülmektedir. Ayrıca sertlik miktarındaki düşüşün de azaldığı ve belli bir kalınlıktan sonra değişmediği tespit edilmiştir. Tunçel vd. 2023 Taguchi yöntemi ve ANOVA analizi kullanılarak çeşitli proses parametrelerinin (dolgu yoğunluğu, katman yüksekliği, nozul sıcaklığı ve baskı hızı) R_a ve R_z yüzey pürüzlülüğü parametreleri üzerindeki etkisi incelemiştir. ANOVA analizi, katman yüksekliği parametresinin hem R_a hem de R_z üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, diğer parametrelerin etkisinin ise sınırlı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışmada EYM yöntemi ile 3B yazıcıda farklı üretim parametreleri ile üretilen test numunelerinin yüzey pürüzlülüğü ve sertlik değerleri ölçülmüş, 3B yazıcı üretim parametrelerinin etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Test numuneleri üç farklı nozul çapı (0,4 – 0,6 – 0,8mm), iki farklı katman yüksekliği (0,1 – 0,2mm) ve nozul çapına göre belirlenen iki farklı hat genişliğinde üretilmiştir. Üretilen test numunelerinin öncelikle üst yüzeyleri mikroskop ile incelenmiştir. Ardından sırasıyla üst ve yan yüzeyden yüzey pürüzlük değerleri, sadece üst yüzeyden de sertlik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre, katman yüksekliği ve hat genişliğinin artması ile üst yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığı, nozul çapının artması ile düştüğü tespit edilmiştir. Hat genişliği yan yüzey pürüzlülüğü üzerinde önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Katman yüksekliği ve hat genişliğinin artması ile sertlik değerlerinin düştüğü, nozul çapının artması ile sertliği arttığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar mikroskop görüntüleri ile karşılaştırılarak kıyaslamalar gerçekleştirilmiştir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Bu çalışmada, farklı 3B yazıcı üretim parametreleri ile üretilen test numunelerinin yüzey pürüzlülük ve sertlik özelliklerinin değişimi deneysel olarak incelenmiştir. Test numunelerinin üretiminde ve Ultimaker 2+ 3B yazıcı kullanılmıştır. Ultimaker 2+ 3B yazıcının baskı hacmi x-y-z eksenlerinde sırasıyla 223x223x205 mm olup, boyut toleransları ise yine aynı eksenlerde sırasıyla 12,5µm – 12,5 µm – 5 µm' dir. Şekil 2.1' de bu çalışmada kullanılan Ultimaker 2+ 3B yazıcı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Ultimaker 2+ 3B yazıcısı

Testlerde kullanılan numuneler 2,85 mm çapında Esun PLA + Sarı filament kullanılarak üretilmiştir. Kullanılan PLA filamentte ait mekanik özellikler Tablo 2.1’ de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. PLA filamentte ait mekanik özellikler

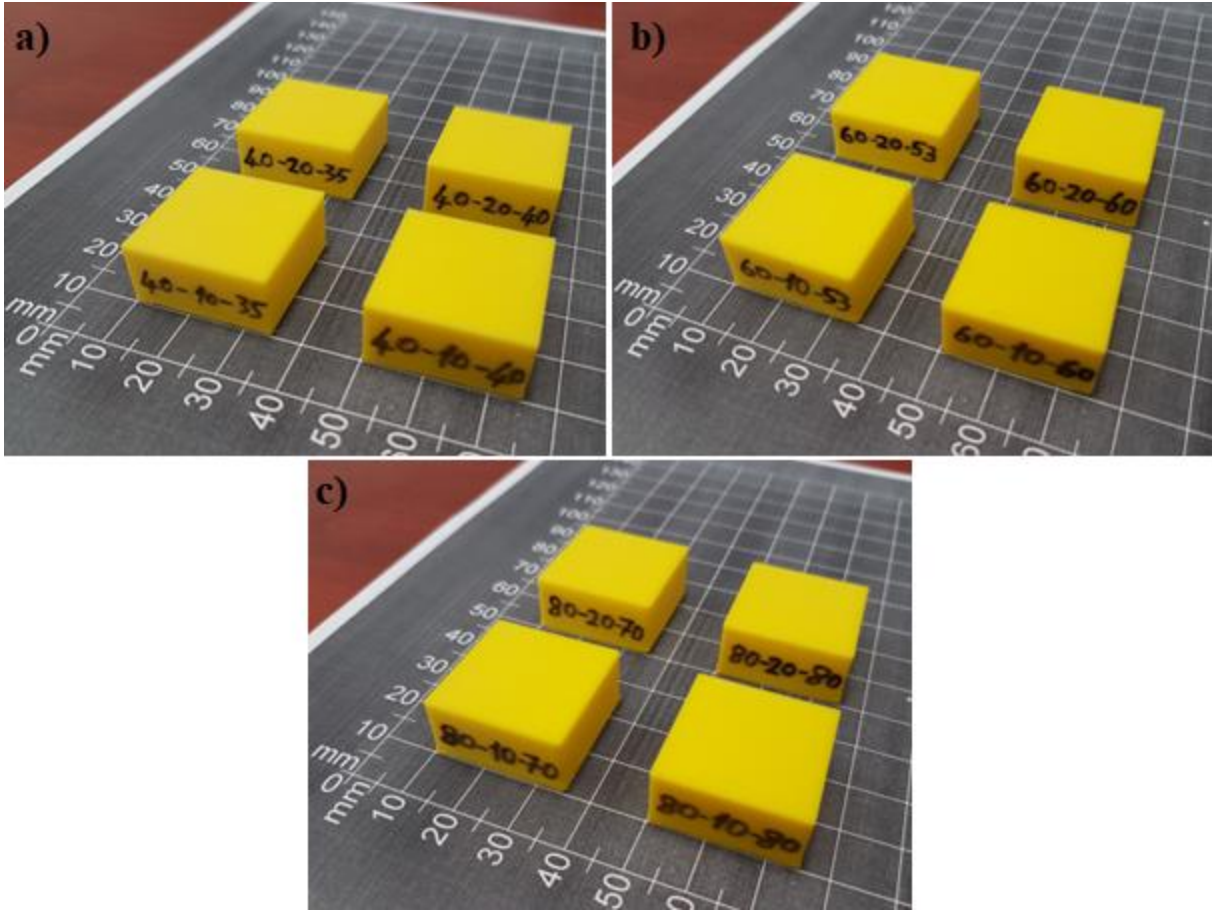
Parametre	Değer
Elastisite modülü [N/mm ²]	2400
Akma gerilmesi [N/mm ²]	50
Kopma gerilmesi [N/mm ²]	46
Akma noktasındaki uzama [%]	3,3
Kopma noktasındaki uzama [%]	5,2
Sertlik [Shore D]	83

Testlerde kullanılan numuneler 3B yazıcı ile üç farklı nozul çapı (0,4 – 0,6 – 0,8 mm), iki farklı katman yüksekliği (0,1 – 0,2 mm) ve nozul çapına göre belirlenen iki farklı hat genişliğinde 25 mm x 25 mm boyutlarında, 12 mm yüksekliğe sahip olarak üretilmiştir. Test numuneleri öncelikle 25 x 25 x 12 mm boyutlarında Solidworks 2022 CAD programında tasarlanmıştır. Tasarlanan numune geometrisi “.stl” dosya formatına çevrilerek CURA programına aktarılmıştır. Aktarılan geometrilerin standart ve değişken olarak belirlenen üretim parametreleri CURA programında tanımlanmıştır. Tüm imalat parametreleri oluşturulan geometriler için G kodları oluşturularak test numuneleri 3B yazıcı ile üretilecek hale getirilmiştir. Tablo 2.2’de bu çalışmada kullanılan test numunelerinin 3B yazdırma parametreleri verilmektedir.

Tablo 2.2. 3B yazıcı üretim parametreleri

Parametre	Değer
Malzeme	Esun PLA + (Sarı)
Ekstürüzyon sıcaklığı [°C] Yazdırma hızı [mms ⁻¹]	Varsayılan ayarlar kullanılmıştır.
Tabla sıcaklığı [°C]	60
Dolgu yoğunluğu [%]	100
Dolgu dokusu	Lines
Nozul çapı [mm]	0,4 – 0,6 – 0,8
Katman yüksekliği [mm]	0,1 – 0,2
Hat genişliği [mm] (Nozul çapına göre belirlenmiştir)	0,4 nozul çapı için – 0,35 – 0,4 0,6 nozul çapı için – 0,53 – 0,6 0,8 nozul çapı için – 0,7 – 0,8

Şekil 2.2' de farklı üretim parametreleri ile 3B yazıcıda üretilen test numuneleri görülmektedir. Numuneler nozul çapına göre gruplandırılmıştır. Üretimin istikrarlı şekilde yapılıp yapılmadığının kontrol edilebilmesi için her bir numunenin boyut ve kütle ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Üretilen test numunelerinin kütleleri 6200 g kapasiteye ve 0,01 g hassasiyete sahip KERN PLS 6200-2A hassas terazisi kullanılarak ölçülmüştür. Ayrıca her bir numune için ön ve yan kenar ile yükseklik ölçümleri 300 mm maksimum ölçüm ve 0,01 mm hassasiyete sahip elektronik kumpas kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tablo 2.3 'te Üretilen test numunelerinin kütle ve boyut ölçüm sonuçları üretim parametrelerine göre gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde gerek kütle gerek üç eksendeki boyut ölçüm sonuçlarının birbiriyle oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu da gerçekleştirilen üretimin stabil şekilde yapıldığının ölçüm sonuçlarının üretim hatalarından etkilenmediğinin bir göstergesidir.

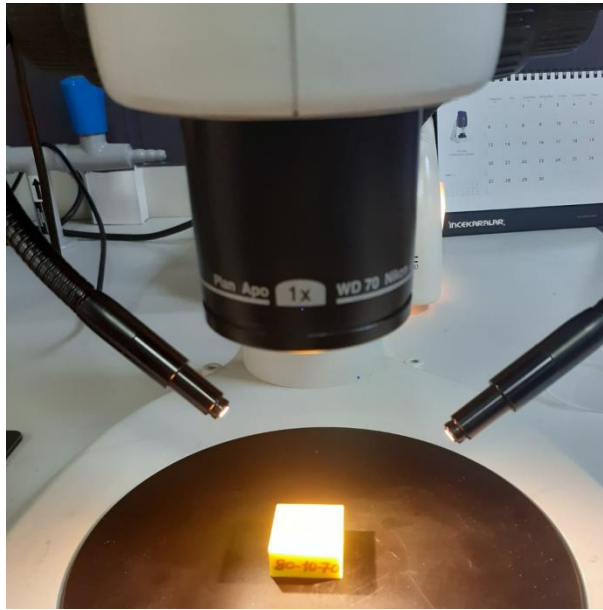


Şekil 2.2. Üretilen test numuneleri a) 0,4 mm, b) 0,6mm, c) 0,8mm nozul çapı

Tablo 2.3. Üretilen test numunelerinin kütle ve boyut ölçüm sonuçları

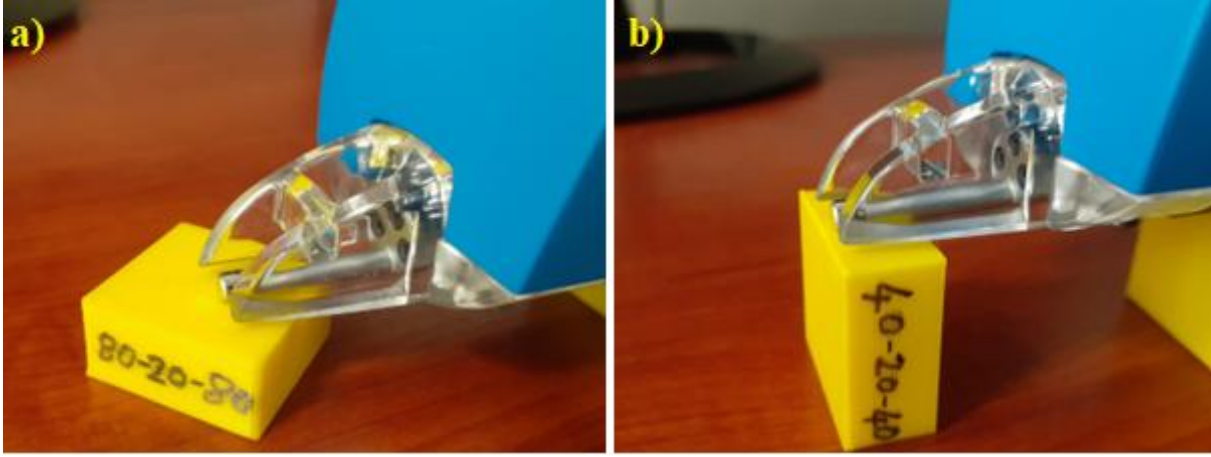
Numune	Kütle (g)	Ön [mm]	Yan [mm]	Yükseklik [mm]
0,4 – 0,1 – 0,35	8,63	25,06	24,92	11,86
0,4 – 0,1 – 0,4	8,54	25,08	24,97	11,86
0,4 – 0,2 – 0,35	8,40	25,08	24,92	11,83
0,4 – 0,2 – 0,4	8,43	25,01	24,94	11,85
0,6 – 0,1 – 0,53	8,77	25,06	24,93	11,82
0,6 – 0,1 – 0,6	8,75	25,13	24,95	11,83
0,6 – 0,2 – 0,53	8,60	25,13	24,94	11,83
0,6 – 0,2 – 0,6	8,65	25,17	24,97	11,81
0,8 – 0,1 – 0,7	8,87	25,02	24,91	11,82
0,8 – 0,1 – 0,8	8,84	25,07	24,94	11,81
0,8 – 0,2 – 0,7	8,84	25,15	25,00	11,81
0,8 – 0,2 – 0,8	8,81	25,19	25,02	11,81

Üretimleri tamamlanan test numunelerinin öncelikle yüzey incelemeleri gerçekleştirilmiştir. Bunun sebebi pürüzlülük ve sertlik ölçümleri sonucunda test numunelerinin üzerinde istenmeyen çizgi ve göçükler oluşacak, bu da istenilen görüntülerin elde edilememesine sebep olacaktır. Test numunelerinin yüzey incelemeleri Nikon SMZ 1500 stereoskopik yakınlaştırmalı mikroskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mikroskop seçilen okülere ve hedeflere bağlı olarak 3,75x'ten 540x'e kadar toplam büyütme kapasitesi için 0,75x'ten 11,25x'e kadar bir büyütme aralığı sağlar. Şekil 2.3' te Nikon SMZ 1500 stereoskopik yakınlaştırmalı mikroskop ile test numunelerinin yüzey inceleme işlemi gösterilmektedir. Yüzey inceleme aşamasında her bir test numunesinin üst yüzeyinden eşit yakınlaştırma oranında fotoğraflar alınmıştır. Bu fotoğraflar yorumlanarak yüzey pürüzlülüğü ve sertlikleri hakkında fikir yürütülmüştür.



Şekil 2.3. Mikroskop ile yüzey incelemesi

Üretilen numunelerin mikroskopla yüzey inceleme işleminin ardından, üst ve yan yüzeylerde yüzey pürüzlülükleri ölçülmüştür. Yüzey pürüzlülük ölçümleri Hommel etamic W5 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Şekil 2.4' te üst ve yan yüzey boyunca gerçekleştirilen yüzey pürüzlülük ölçüm işlemleri gösterilmektedir. Yüzey pürüzlülük ölçüm işleminde cihazın uç bölgesi numunenin ölçümü yapılacak yüzeyine konumlandırılır ve ölçüm tuşuna basılır. Cihaz 5 mm' lik bir doğru parçası boyunca yüzey pürüzlülük değerlerini ölçer ve ortalama sonucu ekranına yansıtır. Bu çalışmada her bir yüzey için yüzey pürüzlülük değerleri üç kez ölçülmüş ve ortalama pürüzlülük değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 2.4. Yüzey pürüzlülük ölçümleri a) üst yüzey b) yan yüzey

Üst ve yan yüzey için gerçekleştirilen pürüzlülük ölçümlerinden sonra her bir numunenin üst yüzeyinden yüzey sertlik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu işlemin sona bırakılmasının sebebi yüzey sertlik ölçümünde kullanılan uç malzemenin yüzeyi üzerinde küçük çukurluklar bırakmaktadır. Bundan dolayı hem pürüzlük değerleri, hem de mikroskop görüntüleri bozulacağından sertlik ölçümü en son işlem olarak planlanmıştır. Sertlik ölçümleri MH210 sertlik ölçüm cihazı ve D probu (ucu) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sertlik ölçümleri, ölçümü yapılacak olan yüzey üzerindeki farklı noktalardan üç kez sonuç alınıp ortalaması hesaplanarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 2.5' te sertlik ölçüm cihazında kullanılan D probu gösterilmektedir.



Şekil 2.5. Yüzey sertlik ölçümleri

2.2. Deneysel Sonuçlar

Farklı 3B yazıcı üretim parametreleri ile üretilen test numunelerinin üst ve yan yüzeylerden ölçülen yüzey pürüzlülük sonuçları Tablo 2.4' te verilmektedir. Her bir ölçüm üç kez tekrarlanmış olan ortalama değerleri

hesaplanmıştır. Tablo incelendiğinde nozul çapının artması ile birlikte üst yüzeyden ölçülen yüzey pürüzlülük değerlerinin azaldığı görülmektedir. Nozul çapının artması ile birlikte üst yüzeyde daha pürüzsüz yüzeyler elde edilmiştir. Katman yüksekliğinin 0,1'den 0,2 mm yükselmesi ile birlikte üst yüzey için gerçekleştirilen yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığı görülmektedir. Hat genişliğinin artmasıyla birlikte üst yüzeyden ölçülen yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Nozul çapının artması hat genişliğinin üst yüzeyden için ölçülen yüzey pürüzlülüğü üzerine olan etkisini sınırladığı görülmektedir.

Tablo 2.4. Üst ve yan yüzden ölçülen yüzey pürüzlülük ölçüm sonuçları

Numune	Ra (Üst Yüzey - μm)				Ra (Yan Yüzey - μm)			
	I.Ölçüm	II.Ölçüm	III.Ölçüm	Ortalama	I.Ölçüm	II.Ölçüm	III.Ölçüm	Ortalama
0,4 – 0,1 – 0,35	3,268	3,254	3,060	3,194	8,038	8,248	8,479	8,255
0,4 – 0,1 – 0,4	5,550	4,709	5,454	5,238	8,083	7,467	8,548	8,033
0,4 – 0,2 – 0,35	4,496	4,177	5,351	4,675	14,747	14,394	14,978	14,706
0,4 – 0,2 – 0,4	15,715	15,796	12,578	14,696	13,987	14,244	14,687	14,306
0,6 – 0,1 – 0,53	2,266	2,232	1,926	2,141	9,137	8,338	8,918	8,798
0,6 – 0,1 – 0,6	4,553	4,451	5,265	4,756	9,532	8,040	10,839	9,470
0,6 – 0,2 – 0,53	6,672	6,336	5,919	6,309	12,770	13,222	12,933	12,975
0,6 – 0,2 – 0,6	12,068	11,497	11,831	11,799	11,871	13,108	13,540	12,840
0,8 – 0,1 – 0,7	2,260	2,630	2,707	2,532	9,565	9,910	10,508	9,994
0,8 – 0,1 – 0,8	3,398	3,064	2,667	3,043	8,723	9,008	9,409	9,047
0,8 – 0,2 – 0,7	5,740	6,262	5,404	5,802	10,623	11,192	10,318	10,711
0,8 – 0,2 – 0,8	7,892	8,063	8,850	8,268	13,833	12,907	10,985	12,575

Yan yüzey için gerçekleştirilen yüzey pürüzlülük ölçümlerine göre, yan yüzey için en belirleyici tasarım parametresinin katman yüksekliği olduğu görülmektedir. Katman yüksekliğinin artması ile birlikte, yüzey pürüzlülük değerlerinin de arttığı görülmektedir. Ancak, nozul çapının artması ile birlikte artış miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Nozul çapının artmasıyla bazı durumlar için yüzey pürüzlülüğünde artışa bazı durumlarda ile azalmaya neden olmuştur. Katman yüksekliği 0,1mm olduğu durumda nozul çapının artması pürüzlülük değerlerinde kısmi artışa neden olurken, 0,2mm katman yükseklikleri için pürüzlülük değerlerinde azalmaya neden olmuştur. Hat genişliğinin artışı ise diğer parametreler göre etkisinin oldukça az olduğu görülmekle birlikte genel itibari ile yüzey pürüzlülük değerlerinde kısmi düşümlere neden olduğu söylenebilir.

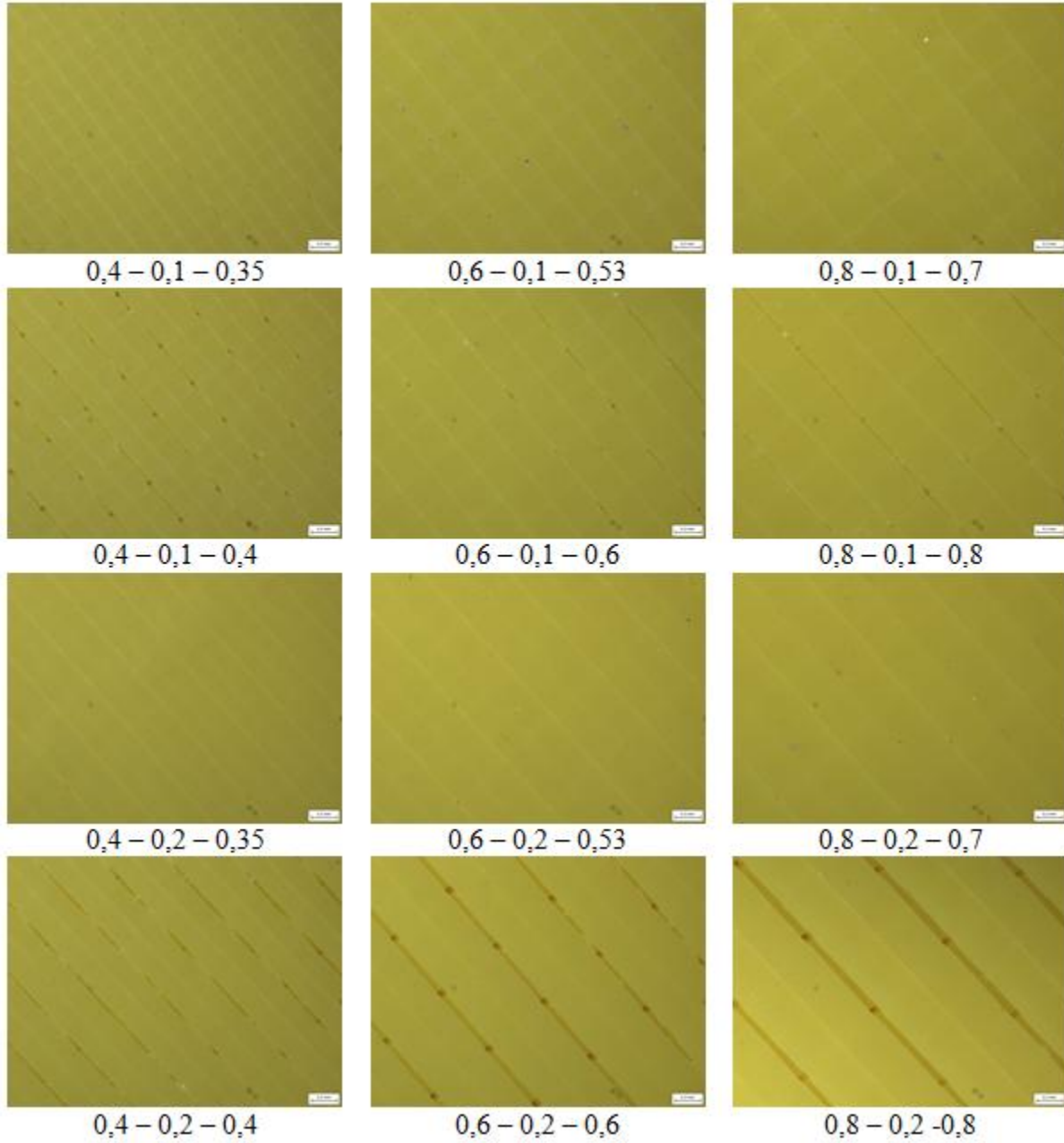
Tablo 2.5'te üst yüzey üzerinden ölçülen sertlik ölçüm sonuçları gösterilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde nozul çapının artması ile birlikte yüzey sertlik değerlerinin arttığı görülmektedir. Katman yüksekliğinin artması

ile birlikte ölçülen sertlik değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Hat genişliğinin artması ile birlikte de üst yüzeyden ölçülen sertlik değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Tablo 2.5. Üst yüzeyden ölçülen sertlik ölçüm sonuçları

Numune	Sertlik [Shore D]
0,4 – 0,1 – 0,35	60,60
0,4 – 0,1 – 0,4	56,10
0,4 – 0,2 – 0,35	53,60
0,4 – 0,2 – 0,4	49,80
0,6 – 0,1 – 0,53	59,90
0,6 – 0,1 – 0,6	59,10
0,6 – 0,2 – 0,53	58,70
0,6 – 0,2 – 0,6	55,90
0,8 – 0,1 – 0,7	64,90
0,8 – 0,1 – 0,8	63,00
0,8 – 0,2 – 0,7	58,10
0,8 – 0,2 – 0,8	58,40

Şekil 2.6’da test numunelerinin mikroskop altındaki üst yüzey görüntüleri gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde nozul çapının artması ile birlikte aynı yüzey alanı için nozulun çok daha az git gel hareket yaptığı görülmektedir. Bu durumda daha az sayıda katman geçişine neden olmaktadır. Bu nedenle nozul çapının artması ile birlikte yüzey pürüzlülük değerlerinde iyileşme meydana gelmiştir. Benzer şekilde nozul çapının artmasıyla birlikte daha sert üst yapı elde edilmiştir. Aynı nozul çapları için hat genişliğinin artması ile birlikte hat çizgileri arasındaki boşlukların arttığı görülmektedir. Bu durum yüzey pürüzlülük değerlerini önemli ölçüde arttırmıştır. Ayrıca yapının sertliğini düşürmüştür. Katman yüksekliğinin artması ile birlikte hat genişliğinde olduğu gibi katmanlar arasındaki boşluğu arttığı bu durumun hat genişliğinde olduğu gibi yüzey pürüzlülük değerlerini arttığı, sertliği ise düşürdüğü tespit edilmiştir.



Şekil 2.6. Test numunelerinin mikroskop altındaki görüntüleri

3. SONUÇ

Bu çalışmada üç farklı nozul çapı, iki farklı katman yüksekliği ve nozul çapına göre belirlenen iki farklı hat genişliğinde 3B yazıcı ile eklemeli imalat yöntemi ile üretilen test numunelerinin yüzey pürüzlük ve sertlik değerlerinin değişimi deneysel olarak incelenmiştir. Test numuneleri 25 x 25 x 12 mm boyutlarında Esun PLA + (Sarı) filament kullanılarak üretilmiştir. Üretilen test numunelerinin öncelikle boyut ve kütle ölçümleri gerçekleştirilmiş, bu sayede üretimin stabilitesi kontrol edilmiştir. Boyut ve kütle ölçümleri tamamlanan test numuneleri stereoskopik yakınlaştırmalı mikroskop ile üst yüzeyleri incelenmiştir. Ardından test numunelerinin

üst ve yan yüzeyleri için yüzey pürüzlülük ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sertlik ölçümleri ise sadece üst yüzeyden yapılmıştır. Ölçümlerden ve mikroskop incelemelerinde elde edilen sonuçlara göre;

- Nozul çapının artması ile birlikte üst yüzeyden ölçülen yüzey pürüzlülük değerlerinin azaldığı, yan yüzeyden ölçülen yüzey pürüzlülük değerlerinin ise bazı durumlarda arttığı bazı durumlarda ise azaldığı görülmektedir.
- Nozul çapının artması ile birlikte sertlik değerlerinin ise arttığı tespit edilmiştir. Mikroskop incelemelerine göre de nozul çapının artmasıyla katmanlar arasında oluşan birleşim sayılarının ve boşluk miktarlarının azalması elde edilen sonuçları desteklemektedir.
- Katman yüksekliğinin artmasıyla birlikte üst ve yan yüzeyler için gerçekleştirilen yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Sertlik değerlerinin ise azaldığı görülmektedir.
- Hat genişliğinin artmasıyla birlikte, üst yüzeyden ölçülen yüzey pürüzlülük değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Hat genişliğinin artışı yan yüzeyde genel itibari ile yüzey pürüzlülük değerlerinde kısmi düşüslere neden olduğu söylenebilir.
- Hat genişliğinin artmasıyla birlikte sertlik değerlerinde düşüş gözlemlenmiştir.

KAYNAKÇA

- Ansari, A.A., Kamil, M. 2022. Izod impact and hardness properties of 3D printed lightweight CFreinforced PLA composites using design of experiment. *International Journal of Lightweight Materials and Manufacture*. 5, 369 – 383. Doi: 10.1016/j.ijlmm.2022.04.006.
- Başçı, Ü.G., Yamanoglu, R. 2021. Yeni nesil üretim teknolojisi : FDM ile eklemeli imalat. *Int. J. of 3D Printing Tech. Dig. Ind.*, 5 (2), 339-352. Doi: 10.46519/ij3dptdi.838281.
- Güneş, M., Güneş, S., Sevgi, A. 3 Boyutlu polimer baskıda katman yüksekliğinin yüzey kalitesi ve mukavemete etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Çevrimiçi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Konferansı (IOCENS'21)*.
- Kamer, M.S., Doğan, O. 2022. Investigation of the effect of thickness change on hardness of products produced by 3D printer using PLA filament. *Al Farabi 4th international congress on applied sciences*. August 19-20, 2022 / Erzurum-TÜRKİYE.
- Kamer, M.S., Temiz, Ş., Yaykaşlı, H., Kaya, A., Akay, O.E. 2022. Comparison of mechanical properties of tensile test specimens produced with ABS and PLA material at different printing speeds in 3D printer. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University* 37 (3), 1197-1211. Doi: 10.17341/gazimmfd.961981.
- Qin, D., Sang, L., Zhang, Z., Lai, S., Zhao, Y. 2022. Compression performance and deformation behavior of 3d-printed PLA-based lattice structures. *Polymers*. 14, 1062, 1 – 14. Doi: 10.3390/polym14051062.
- Tunçel, O., Tutar, M. 2023. Optimization of FDM-3D printing parameters on surface roughness of TPU parts using the Taguchi technique. *2 International Cankaya Scientific Studies Congress*. September 28-29, 2023 / Ankara-TÜRKİYE.
- Sevil, A., Ondört, A., Ürgün, S., Fidan, S. 2019. 3 Boyutlu yazıcı ile üretilen parça yüzeylerini toz kaplama ve kaplama eroziv aşınma davranışlarının karakterizasyonu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 17, 1106-1115.
- Yeşiloğlu, R. 2022. Eklemeli imalat ile üretilen farklı dolgu geometrisi ve yoğunluğa sahip pla esaslı yapıların mekanik davranışlarının deneysel olarak araştırılması. *Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*.

GEOLOGICAL HERITAGE FEATURES OF HASANKEYF (BATMAN)

Orhan KAVAK

Dicle University Faculty of Engineering Department of Mining Engineering Division of General Geology
Diyarbakir/Turkey, **ORCID:0000-0002-8068-3352**

While Hasankeyf was one of the magnificent capitals of the Middle Ages, it was built in the 21st century. It reached the century in ruins. The Historical City, registered with the diagnosis of "Ruins", has entered a new era, this time with the aftermath of the "Ilisu Dam". Hasankeyf, a district of Batman; Although it has lost its importance today, it hosted many civilizations in the past as an important scientific and cultural center of the region. Hasankeyf, located on the banks of the Tigris River, consists of hundreds of settlements carved into the rocks. The unique value of Hasankeyf, a Geosite area, stems from the clever use of the structure in accordance with the conditions of the time in terms of geological heritage. First of all, it is a settlement where the defense function of the region is at the forefront. On the other hand, it consists of rock-cut dwellings and complex settlements that can accommodate thousands of people. The most important factor in the formation of such a clever and organized rock city is undoubtedly the rock properties, as well as the geomorphological structure. The magnificent appearance of a rock city, the richness of the surrounding Geological Heritage elements and its impact on the continuity of the settlement require Hasankeyf to be considered and evaluated as a unique cultural geological heritage.

Key Words: Batman, Hasankeyf, Geological Heritage, Geosite

1. INTRODUCTION

Hasankeyf, an important capital in the 12th century, was founded in a rocky area by the Tigris River, at the southern foothills of the Raman Mountains, 37 km southeast of Batman. The city, which contains thousands of rock dwellings (thought to be around 6-7 thousand) carved into the rocks, was named in historical sources with different names such as "Cepha" (Kefa) and "Hısn-ı Keyfa", meaning "City of Caves", and over time it turned into Hasankeyf. Hasankeyf Castle was built on a monolithic rock mass at an average height of 135m from the Tigris River. The Inner Castle, known as the "Upper City" with its walls suitable for its natural structure and magnificent gates, was used as a place of residence for the public until the 1970s. Although it is not known exactly by whom and when the city was first founded, the findings belonging to the Pre-Pottery (Aceramic) Neolithic, Iron Age and Hellenistic Age and the Gunfe Valley were discovered during the archaeological excavations carried out in Hasankeyf Mound, located 1.5 km east of Hasankeyf. The illustrated rock shelters, thought to belong to the Upper Paleolithic, show that the city area has been used as a residential area since ancient times. The earliest with the phrase "Kipani" dates back to the 9th-8th century BC. The first information about Hasankeyf, which we encountered in the records of the Neo-Assyrian Period, is found in Byzantine sources dated 451 AD (Kozbe, 2014-2017).

In the records in question, Hasankeyf is stated as an Assyrian bishopric center called Cepha (Kefa), where there are many churches. Due to its strategic importance, the Tur Abdin Region, which includes Hasankeyf, which is known to have been used as a military base during the Roman Period in the 2nd century AD, was used as a battlefield between Rome and the Sassanids for a long time; It changed hands between these two states many times until the 7th century. Hasankeyf first joined the Islamic lands in 640 during the time of Prophet Omer. After the region came under Islamic rule, it remained under the rule of the Umayyads, Abbasids, Hamdanis and Mervanis respectively. In 1102, it was taken by Sökmen, son of Artuk, one of the commanders of the Great Seljuk Sultan Alp Arslan, and became the capital of the Artukoğlu Principality. It served as the capital of the Hısn-ı Keyfa and Amida (Diyarbakır) principalities of the Artukids for 130 years between 1102 and 1231. In 1232, the Ayyubids ended the rule of the Artukids and took over the administration, and they continued their sovereignty until the Mongol invasion in 1260 (Kozbe, 2014-2017).

After the Mongol invasion, the Ayyubids continued to exist in Hasankeyf, depending on them. Hasankeyf, which came under Akkoyunlu rule between 1461 and 1482, changed hands frequently during the conflicts between the Karakoyunlu and Mardin Beys, and remained under Safavid rule for a short time. It joined the Ottoman lands in 1517 and gradually lost its importance as a small sanjak center connected to Diyarbakır. In the sources, at the end of the 16th century, Hasankeyf is mentioned as a wealthy city with 1700 households and a population of 9500. After the 17th century, the change in the historical trade route passing through Hasankeyf affected this city significantly and it lost its former importance. While it was a township connected to Midyat in 1867 and Gercüş in 1926, it was connected to Batman as a district after Batman was made a province in 1990 (Kozbe, 2014-2017).

The historical Hasankeyf settlement is geographically located in the Tigris Section of the Southeastern Anatolia Region, within the borders of Batman province. This region is located at the northern end of the Arabian Plate, on the marginal folds belt, one of Turkey's young tectonic units. Compared to the main thrust belt in the northern parts of Batman, much wider and wider folded structures are seen in the study area. For this reason, the area, which draws attention with its low ruggedness, has a morphological feature that can be distinguished more easily from the mountainous areas in the north, which are very folded, fractured and thrust (Kozbe, 2014-2017). The ancient settlement is located in the east of the Diyarbakır basin, between the Raman and Softek anticlines, where the Tigris River enters the mountainous mass from the basin plains. The Tigris River flows through a narrow syncline here. The name of this old settlement, which is actually "Hısnkeyfa", is translated as "Kaya Fortress". It is also stated that in ancient history and tribes, this word means "a place suitable for protection". Since the castle was built on a single piece of stone, it was also called the "Stone Castle" (Sinanoğlu, 2017).

The study area, in addition to the ancient city of Hasankeyf, has attracted the attention of local and foreign scientists in terms of geology, archaeology, history and geography since ancient times, as Turkey's richest oil

deposits are found and produced on Raman Mountain (Yıldırım and Karadoğan , 2005). In addition, the fact that a part of the historical city of Hasankeyf is at risk of being submerged under the dam waters due to the Ilisu Dam and Hydroelectric Power Plant built on the Tigris River has attracted the attention of the domestic and international public to this area.

2. HASANKEYF AND ITS SURROUNDINGS IN TERMS OF GEOLOGICAL HERITAGE

Hasankeyf castle settlement, where people lived in hundreds of rock-cut shelters until recent times, was built on a mesa-shaped platform suitable for protection, behind a very steep and steep slope formed by the Tigris River, whose edges are deeply split by the streams that join the Tigris River (Karadoğan and Yıldırım, 2008).

Geological and geomorphological factors are at the forefront in site selection. Factors ensuring site selection and continuity of settlement; lithological features, ease of defense, water resources and water transportation opportunities. The location and geopolitical structure of the settlement strengthens the possibility of it being a very old settlement (Gabriel, 1940; Tonbul and Karadoğan, 2001).

Hasankeyf consists of hundreds of rock cavities carved into the rocks by human power and consists of residential and settlement functions. It was an important settlement center both before Christ and in the ages after Christ and hosted many civilizations. The valleys around Hasankeyf have also been the scene of intense settlement in various periods (Sinanoğlu, 2017).

It is located on and around the western slope of the valley to the southwest of Kumluca village in Hasankeyf district. Kumluca (Mirdese) village is located in the southeast of Batman city center and west of Hasankeyf district center. The rock shelters are naturally formed and the height of the section where the depictions are located is 1.50 m and the width is 4.70 m. In the lower parts of the rock shelter, there are motifs representing the rock shelter or the mountain, and mountain goats are densely located on these motifs. A depiction that is thought to include a rider on a mountain goat or horse figure can be seen in the composition. All figures and motifs were made with the engraving technique (Kozbe, 2014-2017).

It is located in the Zevruney Valley within the borders of Hasankeyf. The valley is located 2.00km southeast of Hasankeyf. There are rock paintings on the western wall of the single-room rock dwelling, which is carved into the rock and has an almost square rectangular plan measuring 6.00x5.00 m in size and a height of 2.85 m, with the entrance facing east. The composition of the paintings is human, bird, dog and donkey or mule figures. Floral motifs are also included. Figures and motifs were made by engraving on the black painted wall. Bird figures stand opposite each other (antithetical) (Oguz, 2007).

The cisterns are located on Tabya Hill. Tabya Hill is located within the borders of Hasankeyf district of Batman province. Located in the west of Zevruney Valley, Tabya Hill is located on a high hill overlooking the region and is located 1.30 km southeast of Hasankeyf as the crow flies. Cistern No. 1 is located to the south of Complex Rock House No. 1.

The cistern is reached by three steps carved into the rocks. The mouth diameter of the cistern is 1.00x1.15m. Its interior is filled with water and soil (Oguz, 2007). Its apparent depth is 0.70m. The cistern has lost its function and is not in any use today. Cistern No. 2 is located to the east of Complex Rock House No. 1. Mouth diameter is 1.65m. It is approximately 3.50m deep from the fill. The inside of the cistern is full of rubble. There is a channel system carved into the rock at the top to carry water to the cistern. The cistern has lost its function today (Kozbe, 2014-2017).

Gelyameviya Valley is located within the borders of Hasankeyf district. The valley is located 2km southeast of Hasankeyf centre. In the studies carried out in the valley, rock dwellings, cisterns and observation points were found. As a result of the studies, approximately 25 rock dwellings were identified in the Gelyameviya Valley. Most of the rock dwellings have been subjected to destruction and their boundaries are not clear. The rock dwellings in the area are divided into three groups: single-space rock dwellings, complex-space rock dwellings and multi-storey rock dwellings. As a result of the studies, 7 complex, 4 single-storey and 1 two-storey unique rock dwellings were examined. In addition, there are water channels and cisterns carved into the rocks connected to the residences, as well as a place within the valley that was probably built to monitor the valley (Kozbe, 2014-2017)

Due to its rich historical structures and natural features, Hasankeyf and its immediate surroundings were declared a protected area and taken under protection in 1981, in accordance with the Law No. 2863 on the Protection of Cultural and Natural Assets. Within the scope of the Ilisu Dam project, rescue excavation and restoration works are still being carried out. The unique value of Hasankeyf stems from the intelligent use of the geological and geomorphological structure in accordance with the conditions of the day. It is primarily a settlement whose defensive function is at the forefront. Tectonism and strong river erosion have led to the formation of a settlement platform with very steep, steep, high and difficult to capture edges. On the other hand, the settlement consists of rock-cut dwellings and complex settlement functions that can accommodate thousands of inhabitants. The most important of these are roads, stairs, cisterns, water tunnels going down to the Tigris River, defense structures and other architectural, social and administrative structures (Ergin Yıldırım, 2006).

The most important factor in the formation of such a complex but organized rock city is undoubtedly the rock properties, as well as the geomorphological structure. It is possible to come across not only residences but also many functionally complex and functional space units, cultural and architectural elements in and around the settlement.

The unit in which the settlement and its spatial elements were built is chalky, travertine-like carbonates with relatively horizontal layers, melting cavities, and the amount of evaporite increasing towards the top, which constitute the upper parts of the Eocene aged Hoya Formation, which consists of limestone and dolomites developed in a shallow marine environment. These rocks are resistant, solid, massive but easily workable. In

addition, travertine and calcite crusts formed during humid, hot and rainy periods played a protective role in the outer parts of the rock masses (Sinanoğlu, 2017).

3. CONCLUSION

The historical Hasankeyf settlement and its immediate surroundings, which have hosted many civilizations, have a long history and bear traces of many periods of humanity, have unique values in terms of cultural geology.

In addition to its historical importance, Hasankeyf is a unique natural and geological heritage value due to its location, site selection, intelligent and functional use of the natural environment, its magnificent appearance resembling a rock city, the richness of the geological-geomorphological elements in its surroundings and its effect on the continuity of the settlement (Sinanoğlu, 2017).

For these reasons, Hasankeyf historical settlement, which has come to the fore frequently due to the impact of the Ilisu Dam, should be treated, protected and evaluated not only as a settlement core, but also as a unique cultural geological heritage value along with its surroundings. In addition, excavation, rescue and documentation work should be carried out not only in the castle section, but also in the entire immediate surroundings, especially in places at risk of being submerged under the Ilisu Dam lake.

SOURCE

- Ergin Yıldırım, B., 2006. Hasankeyf İlçe Merkezinin Beşerî ve Ekonomik Coğrafyası, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, (Yayımlanmamış Yüksek Lisan Tezi), Elazığ.
- Gabriel A., 1940. Voyages Archologiques Dans la Turquie Orientale, Paris, 55.
- Karadoğan, S., Yıldırım, A., 2008. Mardin- Midyat Platosunun Ekoturizm Açısından değerlendirilmesi. Ankara üniversitesi Türkiye coğrafyası Araştırma ve uygulama Merkezi “V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu 16-17 Ekim 2008” ANKARA.
- Koaster, E. A., 1963. Petroleum geology of District V, Turkey with special reference to license no. 649 of Aladdin Middle East Ltd (AME Report): Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, Kutu no 125, Rapor no 4, 22 s.
- Kozbe G., (Yürütücü, Editör), Batman İli Kültür Envanteri, T.C. Batman Valiliği ve Batman İl Kültür ve Turizm Müd. Projesi, 2014-2017
- Maxon, J.H., 1937. Reconnaissance geology, oil possibilities and mineral resources of Southeastern Turkey: MTA Derleme No: 680, 80 s.
- Oğuz, E.D., (2007). The Water System At The Upper City Of Hasankeyf And Its Impact On Urban Settlement, The Graduate School Of Social Sciences Of The Middle East Technical University, In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science In Department Of Settlement Archaeology, 210 p.
- Perinçek, D., 1978. V-VI-IX. Bölge (Güneydoğu Anadolu otokton allohton birimler) jeoloji sembolleri: TPAO Arama Grubu Rapor no. 6657.
- Sinanoğlu, D., Siyako, M., Karadoğan, S., Özgen, N.E., Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi, Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 60, Sayı 1, Sayfa: 35-47, Ocak 2017,
- Siyako, M., Bahtiyar, İ., Özdoğan, T., Açıkbay, İ. ve Kaya, Ö.Ç., 2013. Batman çevresinde mostra veren birimlerin stratigrafisi. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayımlanmamış teknik rapor, 5463, 152 s.
- Siyako, M., Şeker, H., Bahtiyar, İ., Özdemir, İ., Kılınç, S.F., Arslan, D., Karaçay, A., Özsoy, S. ve İşdiken, B., 2015. Batman, Beşeri, Kurtalan, Raman ve Gercüş civarının jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayımlanmamış teknik rapor, 5546, 132
- Tonbul, S., Karadoğan, S., 2001. Dicle Havzasındaki Doğal Çevre ve Beşeri Özellikler İle Arkeolojik Değerlerin, Bölge Paleo-Coğrafik ve Paleo- Kültürel Koşulların Belirlenmesindeki Rolü ve Bugünkü Durum. Türkiye Anıt Çevre ve Turizm Vakfı 25. Yıl Armağan Kitabı, s.341-352.

- Yıldırım, A., Karadoğan, S., 2005. Raman-Gercüş Antiklinalleri Arasında Dicle Vadisinin Jeomorfolojisi. Ulusal Coğrafya Kongresi, Türk Coğrafya Kurumu-İstanbul Üniv, 29-30 Eylül 2005, 421-432, İstanbul.
- Yıldırım, A., Karadoğan S., 2011. Raman Dağları Güneyinde (Dicle Vadisi) Morfometrik ve Morfotektonik Analizler. D.Ü.Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:16, S. 154-166, Diyarbakır

GEOLOGICAL STRUCTURE OF BATMAN HASANKEYF**Orhan KAVAK**Dicle University Faculty of Engineering Department of Mining Engineering Division of General Geology
Diyarbakir/Turkey,**ORCID:0000-0002-8068-3352*****ABSTRACT***

Hasankeyf, a district of Batman; Although it has lost its importance today, it has hosted important civilizations of the region in the past. Hasankeyf, located on the banks of the Tigris River, consists of hundreds of settlements carved into the rocks. The unique values of Hasankeyf, a Geosite area, arise from the intelligent use of the geological structure in accordance with the conditions of the time. In this context, the main structure of the geology of the Southeastern Anatolia Region was controlled by the relative movements of the Arabian and Anatolian continents over time, and the basic structural elements in the region took their final shape in the Miocene Period. Under the influence of the North-South oriented compressional regime, East-West axis Asymmetric Anticlines and Synclines have generally developed, and the Raman Anticline, which is the largest structure that is economical in terms of hydrocarbons in the study area, is located in the north of Hasankeyf and the Softek Anticline is in the south. The narrow syncline between these two anticlines passes through the alluvial plain of the Tigris River.

Depending on the compressional regime in the region, the ups and downs on the Arabian Continent have greatly affected sedimentation. For this reason, lateral dislocations between units are also observed on a regional scale. Rocks formed in various facies occur around Hasankeyf, from the Paleocene to the present day.

Key Words: Batman, Hasankeyf, Geology, Geological Heritage

1. INTRODUCTION

Batman; It was established on the Batman Plain, between the Tigris River and its side branches, the Batman and Garzan Streams, and its altitude is 550 m. This plain is surrounded by Raman, Garzan and Aydınlık mountains. Located between 41°10'- 41°40' eastern longitudes and 38°40'- 37°50' northern latitudes, the city is located on the highway connecting the Eastern and Southeastern Anatolia regions to the Middle East.

It borders the provinces of Muş in the north, Diyarbakır in the west, Bitlis and Siirt in the east, and Mardin in the south. The surface area of the province is 4,706 km² and covers 0.6% of Türkiye's surface area. Iluh village showed great development with the discovery of the first oil in Turkey in 1946 in the Raman Mountains, which surrounded Iluh Village from the south, which was located in the Iluh District of the current Central District until 1935. Batman Stream, Sason (Aydınlık) Mountains surrounding Batman, Mereto Mountain, Avcı Mountain, Meydanok Mountain and Raman Mountain have rich mineral and oil deposits. All kinds of agricultural products and industrial plants grow in the Batman and Beşiri plains. Therefore, when historical

sources are examined, it is seen that the alluvial plains and fertile lands between the Tigris and Euphrates Rivers, which constitute the Mesopotamian Basin, are among the places where people first transitioned to settled life and subsequently established civilizations. The Tigris River, which irrigates Northern Mesopotamia, and its side branches, the Batman and Garzan streams, which are two major rivers, flow within the borders of Batman province, and all three rivers have a total length of 180 km in Batman. Its length has provided great advantages to Batman throughout history. The integrated village of Iluh took the name Batman in 1950 and the use of the name Iluh was abandoned (Batman IRAP, 2021).

Increasing investments in parallel with the oil industry and facilities established in Batman, which has a cultural heritage of ten thousand years, has caused people to migrate here. This migration to Batman brought with it a different culture. The existence of this rich cultural potential, which manifests itself in every field, should be considered as a chance for Batman. Batman, a typical city of the Southeastern Anatolia Region, and its affiliated settlements have many historical and touristic sites to see.

Batman; It consists of 6 districts in total, including the central district and the districts of Beşiri, Hasankeyf, Gercüş, Kozluk and Sason. There are 5 towns in the province (Balpınar in the Central district, Kayapınar in Gercüş district, Bekirhan in Kozluk district, Yücebağ in Sason district and İkiköprü in Beşiri district), 289 villages and 281 hamlets connected to the villages (Batman IRAP, 2021).

The historical Hasankeyf settlement is geographically located in the Tigris Section of the Southeastern Anatolia Region, within the borders of Batman province. This region is located at the northern end of the Arabian Plate, on the marginal folds belt, one of Turkey's young tectonic units. Compared to the main thrust belt in the northern parts of Batman, much wider and wider folded structures are seen in the study area. For this reason, the area, which draws attention with its low ruggedness, has a morphological feature that can be distinguished more easily from the mountainous areas in the north, which are very folded, fractured and thrust (Sinanoğlu et al., 2017).

The ancient settlement is located in the east of the Diyarbakır basin, between the Raman and Softek anticlines, where the Tigris River enters the mountainous mass from the basin plains. The Tigris River flows through a narrow syncline here. The name of this old settlement, which is actually "Hıskeyfa", is translated as "Kaya Fortress". It is also stated that in ancient history and tribes, this word means "a place suitable for protection". Since the castle was built on a single piece of stone, it was also called the "Stone Castle" (Sinanoğlu et al., 2017).

The study area, in addition to the ancient city of Hasankeyf, has attracted the attention of local and foreign scientists in terms of geology, archaeology, history and geography since ancient times, as Turkey's richest oil deposits are found and produced on Raman Mountain (Yıldırım and Karadoğan , 2005). In addition, the fact that a part of the historical city of Hasankeyf is at risk of being submerged under the dam waters due to the Ilisu

Dam and Hydroelectric Power Plant built on the Tigris River has attracted the attention of the domestic and international public to this area.

2. ***GEOLOGICAL STRUCTURE***

2.1. ***General Geology***

In the Southeastern Anatolia Region, various sedimentary deposits from Precambrian to Recent have been defined in group, formation and member stages. The abundance and prevalence of allochthonous units is also a phenomenon due to the effective compressional tectonism that caused the closure of the large Tethys Ocean in the Upper Cretaceous and Miocene periods (Perinçek et al. 1991).

Looking at Batman province in general, the oldest unit is the Hizan Group Precambrian aged rocks, represented by gneiss and schists outcropping in the north of Sason district. Mutki Group, represented by Permian aged metamorphic rocks (marble, recrystallized limestone, schist and quartzite), is also widely distributed in Sason district and its surroundings (Yılmaz and Duran, 1997).

Germav Formation and Becirman Formation, which belong to the Şırnak Group, are Paleocene and Upper Paleocene in age, respectively. Both formations are observed in Gercüş district and its surroundings, and they do not have a very wide distribution throughout Batman. The spread of the Germav Formation in the Southeastern Anatolia Region is very wide, extending throughout our southern regions and sometimes reaching beyond the borders of the country. According to Sungurlu (1973) and Bolat (2012), the fossil coverage of the formation is wide. Becirman Formation has been observed in Adıyaman, Mardin, Siirt and Şırnak as well as Batman province.

The Midyat Group, which is superimposed on the Şırnak Group formations, is represented by three formations throughout the province. These are the Lower Eocene Gercüş Formation, the Eocene Hoya Formation and the Oligocene Germik Formation.

The Midyat Group is overlain by the Lower Miocene-aged Kapıkaya Formation, the Lower-Middle Miocene-aged Lice Formation, the Middle-Upper Miocene-aged Şelmo Formation, and the Upper Miocene-Early Pliocene-aged Kıra Dağı Volcanics. Kapıkaya, Lice and Şelmo Formations are formations belonging to the Silvan Group. Kapıkaya Formation is mapped in the west and southwest of Sason District. The paleontological unit represented by limestone, gypsum and shale seen on the northwestern slopes of Batı Raman Mountain constitutes the Germik Formation. The Oligocene-Miocene aged Hoya Formation (limestone-dolomitic limestone) crops out in a wide area south of the Tigris River, which is constantly being pushed south in the Raman anticline located south of Batman (Yılmaz and Duran, 1997).

The unit on which Batman city center is built is the Şelmo Formation. The unit, which consists of an alternation of conglomerate, mudstone and sandstone, presents different thicknesses and stacks in the Southeastern Anatolia Region. The thickness of the unit starts from 0 m on the northern slopes of Raman Mountain and

increases towards the north. Gypsum and salt-layered sandstone and mudstone alternate at the base of the formation, while loosely attached conglomerate, sandstone and shale alternate at the top.

In the north of the Tigris River, the Şelmo Formation (conglomerate-sandstone-mudstone), which consists of Mio-Pliocene deposits, covers a wide area. The unit is Upper Miocene-Lower Pliocene in age. In the east of Batman city, between Aydıkonak and Akça, the Şelmo Formation is dominated by loosely attached conglomerate and sandstone. Current sediments are considered as the Lahti Formation defined in Adıyaman region (Yılmaz and Duran, 1997). Current alluvium surfaces especially along the Batman Stream. According to the drillings made in the region by MTA, the alluvium thickness is stated to be around 40 meters (MTA 2011).

The main structure of the geology of the Southeastern Anatolia Region was controlled by the relative movements of the Arabian and Anatolian continents over time, and the basic structural elements in the region took their final shape in the Miocene period. Under the influence of the north-south oriented compressional regime, asymmetric anticlines and synclines with an east-west axis have generally developed, and the Raman Anticline, which is the largest structure that is economical in terms of hydrocarbons in the study area, is located in the north of Hasankeyf and the Softek Anticline is in the south. The narrow syncline between these two anticlines passes through the alluvial plain of the Tigris River.

Depending on the compressional regime in the region, the ups and downs on the Arabian Continent have greatly affected sedimentation. For this reason, lateral dislocations between units are also observed on a regional scale. Rocks formed in various facies occur around Hasankeyf, from the Paleocene to the present day.

Paleocene age at the bottom; The Germav Formation (Maxon, 1937), which consists of sandstone-tempered shales and marls deposited in a marine environment and reaches a thickness of up to 700 meters. This unit acquires a regressive feature towards the top and the sandstone ratio increases and passes into continental facies. These terrestrial facies of Upper Paleocene age are accepted as equivalent to the unit called Antak Formation (Koaster, 1963) and consist of mudstone, sandstone and conglomerate (Siyako et al., 2013; Bahtiyar et al., 2015).

The unit, which generally represents a fluvial environment, occasionally contains lacustrine carbonates and the thickness of the unit is up to 350 meters.

After the deposition of the Antak Formation, the region was uplifted and eroded, and a new transgression developed from the Middle Eocene. The basement elastics, which are the first product of this transgression, are not thick enough to be mapped everywhere and are included in the Gercüş Formation named by Maxon (1937) (Siyako et al., 2013; Bahtiyar et al., 2015).

The thickness of the unit can reach up to 30 meters. Above, the Hoya Formation (Perinçek, 1978), which is widely distributed in the region and consists of dolomitic limestones, is seen. Chalky limestone and dolomites with evaporite inclusions have developed in the upper levels of the unit, whose thickness reaches 400 meters.

The historical rock houses of Hasankeyf, some of which are natural caves, were carved in these last levels. For this reason, this unit, which can be easily separated from the lower levels of the Hoya Formation, was named and mapped as the Hasankeyf member within the same formation (Siyako et al., 2015). This unit gradually passes into the unit defined as the Germik Formation (Bolgi, 1961) in the north and east of the map area and consisting largely of evaporites (Yılmaz and Duran, 1997).

The unit described here as the Hasankeyf member was also included in the Germik Formation on old maps. In fact, the Hasankeyf unit forms the transition facies between the Hoya and Germik formations.

In the study area, the Şelmo Formation (Bolgi, 1961), consisting of 100-500 meters thick Miocene aged fluvial mudstone, conglomerate and sandstone, surfaces stratigraphically at the top, and is overlain by the alluviums deposited by the Tigris River and its tributaries.

2.2. Structural Geology

The African Plate subducts under the Eurasian (or a part of it, the Anatolian) Plate in the region called the Hellenic-Cypriot Arc in the Mediterranean. The Arabian Plate moves northward due to the opening in the Red Sea and compresses the Anatolian plate. As a result of this compression, the Bitlis Thrust Zone (BBZ) was formed. As compression continues, the Anatolian Plate moves westward along fault lines in the north and south. The northern boundary of the Anatolian Plate is the North Anatolian Fault (North Anatolian Fault Zone-KAFZ), a part of which the 17 August earthquake occurred. The southern border is formed by the Hellenic-Cyprus Arc and the Eastern Anatolian Fault Zone (EAFZ) (Yılmaz and Duran, 1997).

Again, due to the effect of this compression, there are many east-west fractures in the region, most of which are inactive. Earthquakes occur in the Mediterranean and within the Aegean Graben System, at the borders of the Anatolian plate shifting westward as a result of the compression of the Arabian plate, and as a result of the subduction of the African Plate under the Eurasian Plate. However, since the compression of the Arabian Plate cannot be completely compensated by the movement in these regions, earthquakes may occur in the Central Anatolia and Eastern Anatolia regions due to internal formation. The Palu, Bingöl and Lice earthquakes that occurred on the Eastern Anatolian Zone in our recent past show how great a risk this region carries (Batman, IRAP, 2021).

Batman seismicity is; It originates from the Bitlis Thrust Zone/Belt (BBZ/BBK). Sason and Kozluk districts are the closest to the Bitlis Thrust Belt (BBK) in our province and therefore have the highest earthquake risk. Turkey's largest, most active fault zone, and therefore the fault zone with the highest risk of producing earthquakes, It is the North Anatolian Fault (NAF). It is a right-lateral strike-slip fault with an uninterrupted observable length of up to 1200 km.

The fault is not a single fault plane, but a fault system consisting of many parts. It is claimed that the age of the fault is 5-6 million years ago at the beginning of the Pliocene and that there was a right-sided displacement of 60-80 km (Tokay, 1973).

2.3. Faults and Folds

In terms of its tectonic location, Batman is located in the southern part of the Bitlis-Zagros Belt (BZK) and on the Arabian Plate. The Bitlis-Zagros Belt, which has thrust fault characteristics, is a zone where the Arabian plate and the Eurasian plate collide and interlock. When we look at the geology of the city, the deformed, folded and occasionally faulted sedimentary rocks of the Arabian Plate outcrop in the south of the BZK. In the north of the said belt, there are ophiolitic rocks and sliced metamorphic rocks belonging to the Eurasian Plate. The Southeastern Anatolia Region is separated from the Anatolian plateaus by the Bitlis-Zagros Suture Belt. In the southern part of Southeastern Anatolia, the northern edge of the Arabian Platform; In the north, there is the Anatolian continent and the suture zone of the Taurus Orogenic Belt between these two continents. The units in these zones offer different features. These units are represented by rock communities transported by thrusts outcropping in the north and rocks deposited in the basin in the south of this belt (Yeşilova and Helvacı, 2012).

Jurassic-type folded structures were formed in the region due to compressional movements in the north-south direction. As the resistance of these folded structures broke down over time, faulting and subsequent different morphological structures (thrusts and thrusts) occurred (Yıldırım and Karadoğan, 2011).

There are faults of significant length in the immediate vicinity of Batman. These are Hasankeyf Fault and Yanarsu Faults. The Hasankeyf Fault, which is located in the south of the Raman Mountain anticline and runs in an east-west direction, passes around Şuceken and is located six kilometers north of Hasankeyf. Hasankeyf Fault is a reverse fault and its length is approximately 25 km. Another important fault, the Yanarsu Fault, is located 4 km northeast of Beşiri District and south of the Yanarsu Mountain anticline. Yanarsu Fault, which is also a reverse fault, runs in W-NW and E-SE directions parallel to Hasankeyf Fault and can be observed for approximately 20 km (Eren Y. et al. 2012). Akdeniz (2003), in his research based on the study titled Turkey's Seismotectonics prepared by Demirtaş and Yılmaz (1996), stated that there is a seismic gap in the region along the fault line in the N-NW direction of Diyarbakır that will also affect Batman. He showed the earthquake data and seismic records that he periodically researched as the basis for his work. However, as a result of the studies carried out in the following years, it is evaluated that the gap expressed has been broken due to the current earthquakes along the relevant line and the risk in question has lost its validity (Yılmaz and Duran, 1997).

3. RESULTS

The main structure of the geology of the Southeastern Anatolia Region was controlled by the relative movements of the Arabian and Anatolian continents over time, and the basic structural elements in the region took their final shape in the Miocene Period. Under the influence of the North-South oriented compressional

regime, East-West axis Asymmetric Anticlines and Synclines have generally developed, and the Raman Anticline, which is the largest structure that is economical in terms of hydrocarbons in the study area, is located in the north of Hasankeyf and the Softek Anticline is in the south. The narrow syncline between these two anticlines passes through the alluvial plain of the Tigris River.

Depending on the compressional regime in the region, the ups and downs on the Arabian Continent have greatly affected sedimentation. For this reason, lateral dislocations between units are also observed on a regional scale.

Rocks formed in various facies occur around Hasankeyf, from the Paleocene to the present day.

SOURCE

- Akdeniz, A. (2003) "Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Depremselliği, Kabuk ve Üst Manto Yapısı ve Deprem Riskinin Belirlenmesi", Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Bahtiyar, İ., Siyako, M. ve Kaya, M., 2015. Batman çevresi Geç Mestrihtiyen- Paleosen dönemi stratigrafisi. Türkiye 20. Uluslararası Petrol ve Doğalgaz Kongresi Özler ve Bildiriler Kitabı, 209-211.
- Batman IRAP, İl Afet Risk Azaltma Planı, AFAD, 2021
- Bolat, A. (2012). Adıyaman İli Kuzeyinin Jeolojisi ve Petrol Potansiyeli (Yüksek Lisans Tezi); Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Bolgi, T., 1961. V. Petrol Bölgesi seksiyon ölçmeleri AR/TPO/261 no'lu saha ile Reşan-Dodan arası batısındaki sahanın strüktürel etütleri: TPAO Arama Grubu, Rapor no. 162, 52s.
- Demirtaş, R. Ve Yılmaz, R. (1996). Türkiye'nin Sismotektoniği: Sismisitedeki Uzun-Sürelili Değişim ve Güncel Sismisiteyi Esas Alarak Deprem Tahminine Bir Yaklaşım. BİB. Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi Yayınları, 91 s., Ankara.
- Eren, Y., Nalbantçılar, M.T., Beyaz, T., Dinç, S., Ünal, M., Arslan, Ş. ve Polat, S. (2012). Esentepe (Gültepe/Batman) Çukurunun Oluşum Mekanizması, Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1 (2), 385-394.
- Koaster, E. A., 1963. Petroleum geology of District V, Turkey with special reference to license no. 649 of Aladdin Middle East Ltd (AME Report): Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, Kutu no 125, Rapor no 4, 22 s.
- Maxon, J.H., 1937. Reconnaissance geology, oil possibilities and mineral resources of Southeastern Turkey: MTA Derleme No: 680, 80 s.
- MTA, 2011. Batman (Esentepe) Çöküntü Alanı Araştırma Raporu, MTA Genel Müd. Jeoloji Etütleri Dairesi 89 s.
- Perinçek, D., 1978. V-VI-IX. Bölge (Güneydoğu Anadolu otokton allohton birimler) jeoloji sembolleri: TPAO Arama Grubu Rapor no. 6657.
- Perinçek, D., Duran, O., Bozdoğan, N. ve Çoruh, T. (1991). Stratigraphy And Paleogeographical, Evolution Of The Autochthonous Sedimentary Rocks In The SE Turkey (Güneydoğu Türkiye'de Otokton Sedimanter Kayaların Stratigrafisi ve Paleocoğrafik Evrimi): Ozan Sungurlu Symposium proceedings, p. 274-305 p., Ankara.
- Sinanoglu, D., Siyako, M., Karadoğan, S., Özgen, N.E., Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi, Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 60, Sayı 1, Sayfa: 35-47, Ocak 2017,
- Siyako, M., Bahtiyar, İ., Özdoğan, T., Açıkbaz, İ. ve Kaya, Ö.Ç., 2013. Batman çevresinde mostra veren birimlerin stratigrafisi. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayınlanmamış teknik rapor, 5463, 152 s.
- Siyako, M., Şeker, H., Bahtiyar, İ., Özdemir, İ., Kılınç, S.F., Arslan, D., Karaçay, A., Özsoy, S. ve İşdiken, B., 2015. Batman, Beşiri, Kurtalan, Raman ve Gercüş civarının jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayınlanmamış teknik rapor, 5546, 132
- Sungurlu, O. (1973). VI. Bölge Gölbaşı-Gerger Arasındaki Sahanın Jeolojisi: TPAO Arama Grubu, Rapor no. 802, 30 s., Ankara.
- Tokay, L. (1973). Kuzey Anadolu Fay Zonunun Gerede ile Ilgaz arasındaki kısmında Jeolojik Gözlemler (Geologic observations along the North Anatolian Fault Zone, between Gerede and Ilgaz). Symposium on the North Anatolian Fault and Earthquake Belt, March 29-31, 1972, Ankara, 12-29 (text in Turkish, with an English summary).
- Tonbul, S., Karadoğan, S., 2001. Dicle Havzasındaki Doğal Çevre ve Beşerî Özellikler İle Arkeolojik Değerlerin, Bölge Paleo-Coğrafik ve Paleo- Kültürel Koşulların Belirlenmesindeki Rolü ve Bugünkü Durum. Türkiye Anıt Çevre ve Turizm Vakfı 25. Yıl Armağan Kitabı, s.341-352.

- Yeşilova, Ç. ve Helvacı, C. (2012). Lise Formasyonu Evaporitleri ve Killerinin Ekonomik Önemi: Baykan- Kurtalan - Şirvan Bölgesi (Siirt). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17 (2), 72-83.
- Yıldırım, A., Karadoğan, S., 2005. Raman-Gercüş Antiklinalleri Arasında Dicle Vadisinin Jeomorfolojisi. Ulusal Coğrafya Kongresi, Türk Coğrafya Kurumu-İstanbul Üniv, 29-30 Eylül 2005, 421-432, İstanbul.
- Yıldırım, A., Karadoğan S., 2011. Raman Dağları Güneyinde (Dicle Vadisi) Morfometrik ve Morfotektonik Analizler. D.Ü.Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:16, S. 154-166, Diyarbakır
- Yılmaz, E. ve Duran, O. (1997). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Otokton ve Allohton Birimler Stratigrafi Adlama Sözlüğü (Lexicon). TPAO Genel Müdürlüğü, Eğitim Yayınları, (31),

ALTERNATİF YAPI MALZEMELERİNİN GELECEĞİ**Sevgi ÖZEN**

Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Rize

ORCID: 0000-0002-5699-3000**ÖZET**

Günümüzde 8 milyar civarında olan dünya nüfusunun bu şekilde artış hızına devam ederse 2050’li yıllarda yaklaşık 10 milyar civarında olması beklenmektedir. Günümüzde, geleneksel yapı malzemelerinin yüksek talebi nedeniyle ortaya çıkan CO₂ salınımı önemli bir çevresel sorundur. Şüphesiz ki bu durum hızla büyüyen dünya nüfusu ile gelecekte hayati bir öneme sahip olacaktır. Bu durumu etkili bir şekilde ele almak için inşaat sektöründe alternatif yapı malzemeleri geliştirilmeye başlanmıştır. Alternatif yapı malzemelerinden birisi de doğal ya da atık malzemelerin alkali çözeltiler ile aktive edilmesiyle elde edilen geopolimerlerdir. Geopolimerler endüstriyel yan ürünler gibi sanayi atıklarını kullanarak çevresel etkiyi azaltmayı hedefleyen düşük maliyetli yapı malzemeleridir. Ayrıca doğal malzemeleri de kullanarak CO₂ emisyonunu minimize etmektedirler. Bu çalışmada sürdürülebilir inşaat için yaygın olarak araştırılan alternatif yapı malzemelerinden doğal zeolit esaslı geopolimerler incelenmiştir. Ayrıca doğal zeolit esaslı geopolimerlerin avantajları, dezavantajları ve inşaat sektöründeki geleceği ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal Zeolit, Alternatif Yapı Malzemeleri, Geopolimer, Çimento**THE FUTURE OF ALTERNATIVE BUILDING MATERIALS****ABSTRACT**

The world's current population, which is estimated to be around 8 billion, is expected to reach approximately 10 billion by the 2050s if the current rate of growth continues. Presently, the high demand for traditional building materials has resulted in significant CO₂ emissions, posing a substantial environmental challenge. Undoubtedly, this situation will become of vital importance in the future, in parallel with the rapidly expanding Global population. To address this issue effectively, the construction industry has initiated the development of alternative building materials. One such alternative building material is geopolymers, which are produced by activating natural or waste materials with alkaline solutions. Geopolymers are low-cost construction materials designed to reduce environmental impact by utilizing industrial by-products such as waste materials. Additionally, they aim to minimize CO₂ emissions by incorporating natural materials. This study focuses on natural zeolite-based geopolymers, which are extensively researched alternative building materials for sustainable construction. It also explored that the advantages, disadvantages, and future prospects of natural zeolite-based geopolymers in the construction sector.

Keywords: Natural Zeolite, Alternative Building Materials, Geopolymer, Cement

1. GİRİŞ

Günümüzde ulusal güvenliği tehdit eden başlıca konulardan biri de küresel ısınma ve değişen iklim koşulları olarak karşımıza çıkmaktadır. Süregelen iklim düzeni üzerindeki ciddi değişimler oldukça ciddi sonuçlara varabileceği öngörülmektedir. Oluşabilecek fırtınalar, orman yangınları, seller, su seviyesindeki yükselme dolayısıyla tarım arazilerinin yok olması, bunu takip eden kuraklık gibi meydana geldikten sonra önlenmesi ya da düzeltilmesi son derece zor olacak olaylar insanlık ve gezegenimizi oldukça büyük tehlikeye sokabilir niteliktedir.

Günümüzde dünya nüfusu 7 milyarı aşmış durumdadır ve bu nüfus en çok şehirlerde yerleşim olarak bulunmaktadır. Tüm dünyada bulunan şehirler, toplam küresel enerji tüketiminin %70'inden sorumlu olup, dünya sera gazı emisyonlarının da yaklaşık olarak %80'inden sorumludur. Ayrıca, dünya nüfusunun 2100 yılına kadar yaklaşık olarak 11 milyara ulaşması beklenmektedir. Ulaşılabilecek olan bu nüfus şimdiki nüfusun neredeyse %50 oranında artması anlamına gelmektedir. Dünya üzerinde sera gazı emisyonlarının devam eden artışı nedeniyle 21. yüzyılın sonunda tahmini küresel ortalama sıcaklığın en az 4°C olması beklenmektedir.

Küresel ısınmanın insanlık geleceği üzerindeki ciddi tehdit oluşturması nedeniyle dünya kamuoyu sürdürülebilir ve düşük karbondioksit salımlı çimento üretimine dikkatini çevirmiştir. Küresel karbondioksit emisyonlarının yüzde beşinden sorumlu olan çimento sektörü, insan kaynaklı sera gazı oluşumunda önemli bir rol oynar. Bu nedenle CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik alternatif yöntemler son yıllarda hızlı gelişmektedir. CO₂ salınımının azaltılmasına yönelik alternatif yöntemler arasında enerji verimliliğinin artırılması, termal enerji verimliliğinin artırılması, çimento fırın teknolojilerinin geliştirilmesi, alternatif hammadde kullanımı, klinker oranının azaltılması ve katkılı çimento üretimi ve düşük karbonlu yenilikçi çimento üretimi gibi yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Yukarıda belirtildiği üzere, küresel eğilim, artan çevresel farkındalık ve iklim değişikliği ekolojik olarak dost yapı malzemelerine olan ilgide bir artışa neden olmaktadır. Ancak bunun için alternatif yapı malzemelerinin üretilmesi bir gereklilik olarak görülmektedir. Alternatif yapı malzemeleri, küresel ısınmanın kontrol altına alınmasında hayati bir rol oynamaktadır. Ancak alternatif yapı malzemelerinin ne olduklarının iyice anlaşılması gerekmektedir. Alternatif Yapı Malzemeleri, düşük sera gazı emisyonlarına neden olan, kolay inşa edilebilirlik, yaygın bulunabilirlik ve düşük maliyet gibi özelliklere sahip olan konvansiyonel endüstriyel malzemelerin modifiye edilmesi yoluyla geliştirilen yapı malzemeleridir. Bu özellikler dolayısıyla alternatif yapı malzemeleri sadece gelişmiş ülkeler için değil, aynı zamanda gelişmekte olan ülkeler için de çekici olmaktadır.

Alternatif yapı malzemeleri, geleneksel inşaat malzemelerine alternatif olarak kullanılan ve genellikle çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve maliyet etkinliği gibi avantajlar sunan malzemeleri ifade eder. Bu

malzemeler, endüstriyel süreçlerden türetilen konvansiyonel malzemelerin modifikasyonu, sıra dışı veya yerel kaynaklardan elde edilen geleneksel malzemelerin adaptasyonu veya tamamen yeni malzemelerin geliştirilmesi yoluyla elde edilebilir. Alternatif yapı malzemeleri genellikle çeşitli disiplinlerde yapılan araştırmaların bir sonucu olarak ortaya çıkar ve inşaat sektöründe çeşitli uygulama alanları bulur.

Bu malzemelerin bir avantajı, düşük enerji içermeleridir, bu da genellikle azaltılmış sera gazı emisyonlarına yol açar. Ayrıca, inşaat sürecinde kolaylıkla işlenebilir olmaları, geniş bir şekilde bulunabilir olmaları ve düşük maliyetli olmaları da önemli avantajlardır. Özellikle çeşitli biyo-bazlı malzemeler, geri dönüştürülmüş malzemeler, hafif yapı malzemeleri ve yerel kaynaklardan elde edilen geleneksel malzemeler, alternatif yapı malzemeleri arasında öne çıkan kategorilerdir. Bu malzemeler, sadece gelişmiş ülkelerde değil, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerdeki konut projeleri, altyapı geliştirmeleri ve insani mühendislik projeleri gibi çeşitli uygulama alanlarında kullanılabilir. Ancak, bu malzemelerin kullanımı, yerel iklim şartlarına, yapı tasarımına ve yerel inşaat uygulamalarına uygun şekilde adapte edilmelidir. Bu bağlamda, alternatif yapı malzemeleri, sürdürülebilir inşaat uygulamalarının geliştirilmesi ve küresel çevresel etkilerin azaltılması yönündeki çabaların önemli bir bileşenini temsil etmektedir.

Alternatif yapı malzemeleri olarak pek çok örnek verilebilmektedir. Bu malzemeler sürdürülebilirlik ilkelerine bağlı, çevresel ve ekonomik avantajlar sunan çeşitli malzemelerden oluşmaktadır. Bu kapsamda, geri dönüştürülmüş malzemeler, atık plastik, cam, metal veya kağıttan elde edilen yapı malzemelerini içermektedir. Alternatif yapı malzemelerine örnek olarak biyo-bazlı malzemeler (bitkisel lifler, bambu, hasır vb.), hafif yapı malzemeleri, hafif beton, köpük beton veya polimer köpükleri gibi malzemeleri verilebilir. Deniz yosunu, kenevir levhaları, geleneksel kil duvarlar, çelik kutuplar gibi çeşitli malzemeler de sürdürülebilir yapı inşası için tercih edilen alternatif malzemeler arasında yer almaktadır.

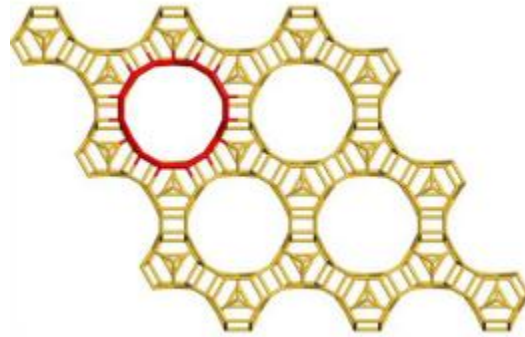
Bu malzemelere ek olarak doğal zeolitler de çevre dostu ve sürdürülebilir yapı uygulamalarında kullanılan bir alternatif yapı malzemesi olarak tanımlanabilir. Zeolitler, alüminyum, silikon ve oksijen gibi elementlerden oluşan mineral gruplarıdır ve genellikle volkanik aktivite sonucu oluşan kayalarda bulunurlar. Yüksek poroziteye, kimyasal reaktiviteye ve termal stabiliteye sahip olan zeolitler, çeşitli inşaat malzemelerinde kullanılarak çevre üzerinde olumlu etkiler sağlar. Doğal zeolitlerin özellikleri, betonun dayanıklılığını artırma, termal izolasyon sağlama, su emme ve tutma kapasitelerini düzenleme gibi çeşitli avantajları içerir. Bu özellikler, özellikle geopolimer teknolojisi gibi inovatif yapı malzemesi üretim yöntemlerinde kullanılarak geleneksel yapı malzemelerine bir alternatif oluşturabilir. Ayrıca, zeolitlerin doğal olarak bulunabilir ve genellikle düşük maliyetli olmaları, sürdürülebilir inşaat uygulamalarında tercih edilmelerini sağlar.

2. DOĞAL ZEOLİTLER

2.1. Kristal Yapıları

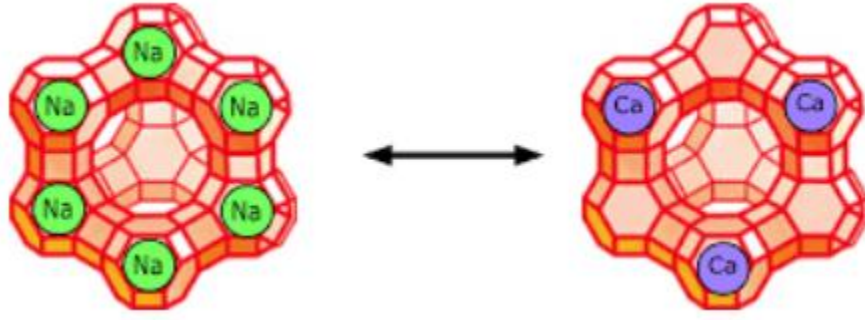
Doğal zeolitler SiO_2 çerçeveleri stabil yapıya sahip olan. Si ve Al bazıları değiştirildiğinde negatif bir yük kazanan aluminosilikatlar. Kristal yapılarındaki negatif yükü, boşluklardaki gevşek tutulan katyonlarla dengelenir. Zeolitler bu özellikleri dolayısıyla endüstride başarıyla kullanılmaktadır. Kristal yapılarının içinde ayrıca ekstra büyük gözenekler kolayca elde edilmektedir. Kimyasal kompozisyonları kristal yapıların termal kararlılığını etkilemektedir. Zeolitler ayrıca yüksek termal ve kimyasal kararlılığa sahiptirler. Ancak kristal yapılarına alüminyum eklemek yapıların kararlılığını azaltmaktadır.

Zeolit boşluk kanal sistemi zeolit kristal yapısı tarafından tanımlanır ve bir boyutlu (1D), iki boyutlu (2D) veya üç boyutlu (3D) olabilir. Kanalların boyutu, halkadaki T atomu sayısı tarafından belirlenen bir ölçüttür ve küçük (≤ 8 halka), orta (10 halka), büyük (12 halka) ve ekstra büyük (> 12 halka) olabilmektedir. 15-halkalı kanallara sahip olan zeolit kristal yapısı Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Zeolitlerin iki boyutlu yapıları (Granda ve diğ., 2006)

Doğal zeolitlerin kimyasal formülü $\text{M}_x/\text{n}[(\text{AlO}_2)_x(\text{SiO}_2)_y] \cdot \text{nH}_2\text{O}$ olarak ifade edilir ve temel bileşenleri SiO_2 ve Al_2O_3 'tür. Bugüne kadar, çeşitli kimyasal özelliklere sahip yaklaşık 45 farklı doğal zeolit türü keşfedilmiştir. Ancak, toplamda 200'den fazla doğal ve yapay zeolit türü bulunmaktadır. Bu türler arasında özellikle endüstriyel kullanım için yaygın olan klinoptilolit, yaklaşık %70 silika oranına sahiptir. Zeolitlerin endüstriyel uygulamalarda kullanılmasını sağlayan özellikler, zeolit yapısı, kimyası ve bileşimi ile ilişkilendirilen iyon değişimi, adsorpsiyon ve dehidrasyon özelliklerini içerir. Zeolit yapısındaki geniş kanal ve boşluk sistemleri ile yapısal katyonların varlığı, katyon değişimini mümkün kılar (Miadlicki ve diğerleri, 2021). Doğal zeolitlerin katyon değişim kapasiteleri, diğer minerallere göre oldukça yüksektir.



Şekil 2. Zeolit gözeneklerinde bulunan değişebilir katyonlar (Miadlicki ve diğ., 2021)

2.2 Zeolitlerin Kullanım Alanları

Zeolitlerin endüstriyel anlamda pek çok kullanım alanı mevcuttur. Bunlara örnek olarak tarım, hayvancılık, tıp, metalürji, madencilik, deterjan, kağıt sanayi, inşaat vb. verilebilmektedir. Örneğin tarımda zeolitler hayvancılıkta yaklaşık %5'lik bir katkı sağlamaktadır. Amonyak ve koku emisyonlarını azaltır, yem kullanımını iyileştirir, mikotoksin emilimine yardımcı olur ve iz elementlere katkıda bulunmaktadır. Zeolitlerin evsel kullanımları da mevcuttur. Özellikle zeolitin koku ve sıvı adsorbe etme özelliği dolayısıyla alerji sorunlarını azaltmak için küçük hava filtrelerinde, nemi azaltmak veya sigara kokularını adsorbe etmek için kullanılmaktadır. Ayrıca evsel kullanımları dahilinde zeolitler kedi kumu, amonyağı adsorbe etmek için, ya da halı temizlik ürünlerinde ve deterjanlarda kullanılmaktadır.



Şekil 3. Doğal zeolit (www.stock.adobe)

2.3. Zeolitlerin Geopolimer Teknolojisinde Kullanımı

Zeolit esaslı geopolimerler, alüminosilikat malzemelerin özelliklerini kullanarak geopolimer teknolojisi için hammadde olarak kullanılmaktadır. Zeolitlerin dayanıklı destek yapısı oluşumuyla meydana gelen geopolimerik jel, zeolitlerin yüksek yüzey alanı, gözeneklilik ve katyon değişim kapasitesi nedeniyle elde edilmektedir. Ancak geniş yüzey alanı aynı zamanda yüksek su ihtiyacı nedeniyle betonun durabilitesini de düşürebilmektedir. Zeolit esaslı geopolimer, zeolit mikro gözenekliliği ile geopolimer mezo ve makrogözeneklerinin bir kombinasyonu olarak birbirine bağlı ve çok ölçekli dağıtılmış gözenekler sağlarlar. Geopolimer matriksinde zeolit kristallerinin oluşumuyla sağlanan sinerjik bir etki, güçlü bir destek görevi gören geopolimerin potansiyel uygulamalarında kullanım alanı bulmaktadır. Ancak zeolit esaslı geopolimer malzemelerin sentezi üzerine yapılan çalışmalar hala sınırlı olarak kalmıştır.

Zeolit esaslı geopolimerlerin oluşumu birçok makalede araştırılmış olmasına rağmen, doğrudan geopolimer-zeolit kompozitlerinin üretimi, karakterizasyonu, uygulaması ve geliştirilmesi ile ilgilenen makale sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, doğal zeolit esaslı geopolimerlerden hibrit malzemelerin üretimi, kompozitlerdeki zeolitlerin direnci ile karakterizasyon yöntemleri ele alınmakta ayrıca zeolit esaslı geopolimer betonların uygulama alanları detaylı olarak çalışılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kimyasal bileşimleri nedeniyle doğal zeolitler, geopolimerlerin üretiminde kullanılacak olası hammaddeler arasındadır. Zeolitler, silikon ve alüminyum tetrahedraları içeren kristal yapıda hidratlı alumino-silikatlardır ve bunlar bir oksijen atomu ile bağlanmıştır. Zeolit hammaddesi geopolimer üretimi için son derece uygun ve bol miktarda olmasına rağmen, doğal zeolit bazlı geopolimerlere ilişkin sınırlı sayıda akademik çalışma mevcuttur. Bunlar arasında Villa ve diğ. (2010), çoğunlukla klinoptilolitten oluşan doğal zeolit aktivasyonu için sodyum silikat ve sodyum hidroksit karışımı kullanmıştır. 28 gün sonrasında hafif yükseltilmiş bir sıcaklıkta (40 °C) ile dayanım elde etmişlerdir. Bu basınç dayanımı 33 MPa'ya kadar yüksek dayanım göstermiştir. Bondar ve diğ. (2011), İran doğal pozolanı Shahindej dasitini, bazı klinoptilolit içeren doğal zeolit ile geopolimer üretmek için kullanmışlardır. Hammaddenin en iyi aktivasyonu, potasyum hidroksit ve sodyum su camını karıştırarak elde edilmiştir. çalışmalarında yapısal beton üretmek için malzemenin 60 °C'de kuru kürlenme işlemine maruz kalmasını önermektedirler. Albayrak (2023) ise oda koşullarında kürlenmiş ve mekanik mukavemeti 36 MPa'ya kadar olan kalsine edilmiş doğal zeolit esaslı geopolimerler üretimini başarmıştır. Oda koşullarında üretim zeolite esaslı geopolimerin yerinde dökülen beton uygulamalarının önünü açacağı için doğal zeolite esaslı geopolimerlerin gelecekteki kullanım potansiyellerini arttıran bir proses olmaktadır.



Şekil 3. Kalsine edilmiş doğal zeolit esaslı geopolimer üretimi (Albayrak 2023)

Alternatif yapı malzemelerinin geleceği açısından doğal zeolitlerin geopolimer üretiminde kullanılabilirliklerini arttırmak için başlıca gerekliliklerinden biri, ekonomik, pratik ve sağlık açısından bazı sorunlara yol açan dezavantajların ortadan kaldırılması gerekmektedir. Yüksek alkalinite kullanımı yerine düşük alkalinite kullanılsa bile, hala ısıl kür işlemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeplerle, zeolitin, daha düşük alkali ortamlarda kolayca çözünebilmesi için yapısının değiştirilmesi gereklidir. Bu bağlamda, klinoptilolitin kristal yapısının değiştirilmesi ve bu sayede reaksiyon mekanizmasının başarılı olması için klinoptilolitin yapısal özelliklerinin değiştirilmesi gerekmektedir. Bu değişikliği gerçekleştirmenin en uygun yolu, zeolitin kalsinasyona tabi tutulmasıdır. Kalsinasyon işlemi, yüksek alkalinite gereksinimini ortadan kaldırarak ısıl kür işlemine olan ihtiyacı azaltabilir. Araştırmalar, doğal zeolitlerin kalsinasyonunun pozzolanik aktivitesini artırdığını göstermiştir. Kalsinasyon sonucunda 600°C ile 900°C arasında zeolitin amorf bir yapıya dönüştüğü ve OH⁻ ile etkileşime daha yatkın hale geldiği belirtilmiştir (Habert ve diğ. 2008). Örneğin, Nikolov ve diğerleri (2020), 900°C'de kalsine ettikleri klinoptiloliti, KOH, K₂SiO₃, NaAlO₂ ve anodize atık alüminyum solüsyonlarıyla aktifleştirerek 80°C'de kür işlemine tabi tutarak geopolimer üretmişlerdir. Ancak Nikolov ve diğerleri (2020) çalışmalarında, kalsinasyonun ardından (900°C) ısıl kür işlemine ihtiyaç duydukları için (malzemeyi 900°C'de kalsine ettikten sonra ısıl kür işlemi uygulama), yerinde dökülen beton uygulamaları açısından başarılı olamamışlardır. Bununla birlikte, önerilen projemizde, kalsinasyon işleminden sonra ısıl kür

işlemine gerek kalmadan oda koşullarında 40 MPa'lık dayanım elde etmiş bulunmaktayız. Bu, kalsinasyon işlemiyle klinoptilolit kristal yapısının bozularak amorf yapıya dönüşümünün hızlanması ve böylelikle daha hızlı bir geopolimerik reaksiyona girmesiyle ısı kütür işlemine gerek olmadığını göstermektedir.

Doğal zeolitler, endüstriyel kullanımda yüksek rezerv kapasitelerine sahip olmalarıyla değerli hammadde olarak öne çıkar. Ancak, klinoptilolitler gibi bazı zeolit türleri düşük erken dayanım gelişimi gibi zayıf yönler sergilerler. Bu zayıf yönler, alüminosilikat hammaddelerinin kullanımı sırasında yaşanan zorluklarla ilişkilidir ve genellikle ısı kütür işlemiyle aşılabilir. Ancak, bu ısı kütür işlemi, geopolimerlerin yerinde dökülen beton uygulamalarında kullanımını kısıtlar. Son dönemde yapılan araştırmalar, nano malzemeler, nano kil, uçucu kül, yüksek fırın cürufu, silis dumanı, Portland çimento, kireç, metakaolin, pozzolan vb. gibi katkı maddelerinin belirli oranlarda başlangıç malzemesine eklenmesiyle, geopolimerlerin erken dayanım değerlerinin arttığını ve ısı kütür işlemine gerek kalmadığını göstermiştir (Adak ve diğ., 2017). Bu katkı maddeleri, yüzeyel bağlanma ile geopolimer jel ile etkileşime geçerek erken dayanımı iyileştirmektedir. Katkı malzemesi eklenerek yapılan dayanım iyileştirme çalışmaları, sadece atık malzemeler için değil aynı zamanda doğal pozzolanlar için de geçerli olmuştur (Bondar ve diğ. 2011, Robayo-Slazar ve diğ. 2018). Allahverdi ve diğ. (2011)'ye göre, katkı maddesinde bulunan alkali metaller, malzemenin çözünmesi sırasında tetrahedral Al'un dengelenmesi yoluyla ısı kütür ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Bu çalışmalardan anlaşıldığı üzere, farklı katkı maddelerinin geopolimerlere eklenmesiyle oda koşullarında kürlenme başarılı olabilmekte ve böylece, geopolimerlerin yerinde dökülen beton uygulamalarındaki dezavantajları minimize edilmektedir. Bununla birlikte, üretilen geopolimerlerin yüksek basınç dayanımı yanı sıra yüksek dayanıklılığa da sahip olması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, mevcut çalışmalarda üretilen geopolimerlerin dayanıklılıklarının incelenmemiş olması, literatürde bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu nedenle alternatif yapı malzemelerinin geleceğinde bu eksikliklerin akademik olarak çalışılıp tamamlanması kullanımlarının artması açısından önem ihtiva etmektedir.

3. SONUÇ

- Dünya nüfusunun artması nedeniyle oluşan CO₂ salınımı önemli bir çevresel sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle inşaat sektöründe alternatif yapı malzemelerine ihtiyaç duyulmaktadır.
- Alternatif yapı malzemeleri arasından doğal ya da atık malzemelerin alkali çözeltiler ile aktive edilmesiyle elde edilen geopolimer CO₂ salınımı düşürmeden oldukça umut vaat etmektedir.
- Alternatif yapı malzemelerinin kullanımı daha sürdürülebilir bir geleceğin inşasına katkı sağlamak için etkili bir yol olarak görülmektedir.
- Bu katkının hızla uygulamaya geçmesi için doğal zeolit esaslı geopolimerlerin sahip oldukları dezavantajların giderilmesi gerekli görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Bellman, F. and Stark, J. 2009. Activation of blast furnace slag by a new method. *Cement and Concrete Research* 39, 644-650
- Bernal, S.A., Provis, J.L., Myers, R.J., San Nicolas, R.S. and van Deventer, J.S.J. 2015. Role of carbonates in the chemical evolution of sodium carbonate-activated slag binders. *Materials and Structures* 48, 517-529
- Bondar, D., Lynsdale, C. J., Milestone, N. B., Hassani, N., & Ramezaniyanpour, A. A. (2011). Effect of heat treatment on reactivity-strength of alkali-activated natural pozzolan. *Construction and Building Materials* 25, 4065-4071
- Bernal, S.A., de Gutierrez, R.M. and Provis, J.L. 2012. Engineering and durability properties of concretes based on alkali-activated granulated blast furnace slag/metakaolin blends. *Construction and Building Materials* 33, 99-108
- Davidovits, J. 1994. Properties of geopolymer cements. In *First international conference on alkaline cements and concretes*, Scientific Research Institute on Binders and Materials, Kiev State, Technical University, Kiev, Ukraine
- Djobo, J.N.Y., Elimbi, A., Tchakoute, H.K. and Kumar, S. 2016. Volcanic ash-based geopolymer cements/concretes: the current state of art and perspectives. *Environmental Science and Pollution Research* 23, 647-659
- Donatello, S., Tyrer, M. and Cheeseman, C. R. 2010. Comparison of test methods to assess pozzolanic activity. *Cement and Concrete Composites* 32, 121-127
- Granda Valdés, M., Pérez-Cordoves, A.I. and Díaz-García, M.E.: Zeolites and zeolite – based materials in analytical chemistry. *Trends in Analytical Chemistry* 25 (2006) 24 – 30
- Ke, X., Bernal, S.A., Ye, N., Provis, J.L. and Yang J. 2015. One-part geopolymers based on thermally treated red mud/NaOH blends. *Journal of American Ceramic Society* 98 (1), 5-11
- Leong, H.Y., Ong, D.E.L., Sanjayan, J.G. and Nazari, A. 2016. The effect of different Na₂O and K₂O ratios of alkali activator on compressive strength of fly ash based-geopolymer. *Construction and Building Materials* 106, 500-511
- Nikolov, A., Nugteren, H., & Rostovsky, I. (2020). Optimization of geopolymers based on natural zeolite clinoptilolite by calcination and use of aluminate activators. *Construction and Building Materials* 243, 118257
- Özen, S. & Uzal, B. 2021. Effect of characteristics of natural zeolites on their geopolymerization. *Case Studies in Construction Materials* 15, e00715.
- Özen, S. and Alam, B. 2018. Compressive strength and microstructural characteristics of natural zeolite-based geopolymer, *Periodica Polytech. Civ. Eng.* 62 (1), 64–71.
- Ruiz-Santaquitera, C., Fernandez-Jimenez, A., & Palomo, A. (2016). Alternative prime materials for developing new cements: Alkaline activation of alkali aluminosilicate glasses. *Ceramics International* 42(8), 9333-9340
- Srinivasan, K. and Sivakumar, A. 2015. Chemical activation and curing regime of geopolymer concretes. *Construction Materials* 168, 24-34
- van Deventer, J. S. J., White, C. E., & Myers, R. J. (2021). A roadmap for production of cement and concrete with low-CO₂ emissions. *Waste and Biomass Valorization* 12, 4745-4775
- van Deventer, J.S.J., Provis, J.L. and Duxson, P. 2012. Technical and commercial progress in the adoption of geopolymer cement. *Minerals Engineering* 29, 89-97.
- <https://stock.adobe.com/tr/images/zeolite-mesolite-raw-stones-and-zeolite-powder-on-black-background/167818946>

ON A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 10

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Çelik,

Adıyaman University, Technical Sciences Vocational School, Department of Technologies Computer,
Adıyaman, TÜRKİYE

ORCID NO: 0000-0001-5980-0625

Prof. Dr. Sedat İlhan Dicle University,

Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TÜRKİYE

ORCID NO: 0000-0002-6608-8848

Abstract: In this paper, we will give some results about Frobenius number, gaps, and determine number of Arf closure of telescopic numerical semigroup S_k such that $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Key Words: Frobenius number, Telescopic numerical semigroups, Arf closure.

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 $0 \in S, x + y \in S, \text{ for all } x, y \in S,$ and $Card(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$ (this condition is equivalent to $gcd(S) = 1$, $gcd(S) =$ 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, $n(S) = Card(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S)$ is called the number determine of S . If $F(S) - x \in S$ then S 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 [1], [7]).

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 $x \in \mathbb{N}$ and $x \notin S$, then x 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 $G(S) = Card(H(S))$ is called the genus of S . Also, It is known that $G(S) = F(S) + 1 - n(S)$. Let

$S = \langle s_1, s_2, s_3 \rangle$ is a triply-generated telescopic numerical semigroup if $s_3 \in \langle \frac{s_1}{d}, \frac{s_2}{d} \rangle$ where $d = gcd(s_1, s_2)$ (for details see [2],[3],[4],[5]). If S is a numerical semigroup such that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, then $L(S) = \langle a_1, a_2 - a_1, a_3 - a_1, \dots, a_n - a_1 \rangle$ is called Lipman numerical semigroup of S , and it is known that

$$L_0(S) = S \subseteq L_1(S) = L(L_0(S)) \subseteq L_2 = L(L_1(S)) \subseteq \dots \subseteq L_m = L(L_{m-1}(S)) \subseteq \dots \subseteq \mathbb{N}.$$

A numerical semigroup S is Arf if $a + b - c \in S$, for all $a, b, c \in S$ such that $a^3 \leq b^3 \leq c$. The intersection of any family of Arf numerical semigroups is again an Arf numerical semigroup. Thus, since \mathbb{N} is an Arf numerical semigroup, one can consider the smallest Arf numerical semigroup containing a given numerical semigroup. The smallest Arf numerical semigroup containing a numerical semigroup S is called the Arf closure of S , and it is denoted by $Arf(S)$ (see [6],[7]).

In this paper, we will give some results about Frobenius number, gaps, determine number of Arf closure of telescopic numerical semigroup S_k such that $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Main Results

Proposition 1. ([9]) $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ is a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Proposition 2. ([8]) Let $S = \langle u_1, u_2, \dots, u_n \rangle$ be a numerical semigroup and $d = \gcd\{u_1, u_2, \dots, u_{n-1}\}$. If

$T = \langle \frac{u_1}{d}, \frac{u_2}{d}, \dots, \frac{u_{n-1}}{d} \rangle$ numerical semigroup then

1. $F(S) = d.F(T) + (d - 1).u_n$
2. $G(S) = d.G(T) + \frac{(d - 1)(u_n - 1)}{2}$.

Proposition 3. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

- (a) $F(S_k) = 50k + 3$
- (b) $n(S_k) = 25k + 2$
- (c) $G(S_k) = 25k + 2$.

Proof. (a) Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. We find that $F(T) = 25k + 5 - 5k - 5 - 1 = 20k - 1$ since $d = \gcd\{10, 10k + 2\} = 2$ and $T = \langle \frac{10}{2}, \frac{10k + 2}{2} \rangle = \langle 5, 5k + 1 \rangle$, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. In this case, we obtain that $F(S) = 2(20k - 1) + (2 - 1).(10k + 5) = 50k + 3$ from Proposition 2/(1).

(b)-(c) It is trivial $n(S) = G(S) = \frac{F(S) + 1}{2} = \frac{50k + 4}{2} = 25k + 2$ from S_k is symmetric numerical semigroup.

Theorem 4 ([6]) Let S be a numerical semigroup and let $m_i = m(L_i)$ where L_i is the i th term of the Lipman sequence of semigroups of S for each $i \geq 0$. Let, $f(Arf(S)) = f^{(a)}, n(Arf(S)) = n^{(a)}$. Then $n^{(a)} = l(S) = l$ and we have,

$$Arf(S) = \{s_0^{(a)} = 0, s_1^{(a)}, s_2^{(a)}, \dots, s_{l-1}^{(a)}, s_l^{(a)} = f^{(a)} + 1, \mathbb{N} \dots\}$$

where,

$$s_1^{(a)} = m_0 = m(S),$$

$$s_2^{(a)} = m_0 + m_1, \dots, s_{l-1}^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2},$$

$$s_l^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2} + m_{l-1}$$

and

$$f^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2} + m_{l-1} - 1.$$

Theorem 5. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 2, 10k + 4, \mathbb{R} \dots\}$.

Proof. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. It is trivial $m_0 = 10$ since $L_0(S) = S$. Thus, we write $L_1(S) = \langle 10, 10k - 8, 10k - 5 \rangle$. In this case,

- (1) If $10k - 8 < 10$ (if $k = 1$) then we obtain $L_1(S) = \langle 10, 10k - 8, 10k - 5 \rangle = \langle 10, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$, $m_1 = 2$ and we have $L_2(S) = \langle 2, 3 \rangle$, $m_2 = 2$. Thus, $L_3(S) = \langle 2, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_3 = 1$. So, we obtain $Arf(S_1) = \{0, 10, 12, 14, \mathbb{R} \dots\}$
- (2) If $10k - 8 > 10$ then $m_1 = 10$, and we have $L_2(S) = \langle 10, 10k - 18, 10k - 15 \rangle$. In this case,
- (3) if $10k - 18 < 10$ (if $k = 2$) then $L_2(S) = \langle 10, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$ and $m_2 = 2$. Thus we have $L_3(S) = \langle 2, 3 \rangle$ and $m_3 = 2$. We find $L_4(S) = \langle 2, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_4 = 1$. In here, we write that $Arf(S_2) = \{0, 10, 20, 22, 24, \mathbb{R} \dots\}$.
- (4) if $10k - 18 > 10$ then we write that $m_2 = 10$ since $L_2(S) = \langle 10, 10k - 18, 10k - 15 \rangle$. Thus, $L_3(S) = \langle 10, 10k - 28, 10k - 25 \rangle$. Here, if $10k - 28 < 10$ (if $k = 3$) then we find $L_3(S) = \langle 10, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$, $m_3 = 2$. Thus we have $L_4(S) = \langle 2, 3 \rangle$ and $m_4 = 2$. We find $L_5(S) = \langle 2, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_5 = 1$. In here, we write that $Arf(S_3) = \{0, 10, 20, 30, 32, 34, \mathbb{R} \dots\}$.
- (5) if $10k - 28 > 10$ then we write $m_3 = 10$ since $L_3(S) = \langle 10, 10k - 28, 10k - 25 \rangle$.

If we are continued, we have $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 2, 10k + 4, \mathbb{R} \dots\}$.

Corollary 6. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

- (a) $F(Arf(S_k)) = 10k + 3$
- (b) $n(Arf(S_k)) = k + 2$
- (c) $G(Arf(S_k)) = 9k + 2$.

Proof. (a) It is clear from $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 2, 10k + 4, \mathbb{R} \dots\}$.

(b) Let A_1 and A_2 be the cardinalities of the subsets $\{10, 20, 30, \dots, 10k\}$ and $\{10k + 2, 10k + 4\}$ of $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 2, 10k + 4, \mathbb{R} \dots\}$, respectively. In this case, we have

$$A_1 = \frac{10k - 10}{10} + 1 = k \text{ and } A_2 = 2. \text{ Thus, we obtain } n(Arf(S_k)) = A_1 + A_2 = k + 2.$$

$$(c) \quad G(\text{Arf}(S_k)) = F(\text{Arf}(S_k)) + 1 - n(\text{Arf}(S_k)) = 10k + 3 + 1 - (k + 2) = 9k + 2.$$

Corollary 7. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

- (a) $F(S_k) = F(\text{Arf}(S_k)) + 40k$
- (b) $n(S_k) = n(\text{Arf}(S_k)) + 24k$
- (c) $G(S_k) = G(\text{Arf}(S_k)) + 16k$

Proof. It is trivial from Proposition 3 and Corollary 6.

The following corollaries are satisfied from Propositions 3 and Corollary 6:

Corollary 8. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, it satisfies following equalities:

- (a) $F(S_{k+1}) = F(S_k) + 50$
- (b) $n(S_{k+1}) = n(S_k) + 25$
- (c) $G(S_{k+1}) = G(S_k) + 25.$

Corollary 9. Let $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have :

- (a) $F(\text{Arf}(S_{k+1})) = F(\text{Arf}(S_k)) + 10$
- (b) $n(\text{Arf}(S_{k+1})) = n(\text{Arf}(S_k)) + 1$
- (c) $G(\text{Arf}(S_{k+1})) = G(\text{Arf}(S_k)) + 9.$

Example 10. We put $k = 1$ in $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ triply-generated telescopic numerical semigroup.

Then we have

$$S_1 = \langle 10, 12, 15 \rangle = \{0, 10, 12, 15, 20, 22, 24, 25, 27, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, \dots\}.$$

In this case, we obtain

$$F(S_1) = 53, \quad n(S_1) = 27, \quad H(S_1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 26, 28, 29, 31, 33, 38, 41, 43, 53\},$$

$$G(S_1) = 27, \quad \text{Arf}(S_1) = \{0, 10, 12, 14, \dots\},$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) = 13, \quad H(\text{Arf}(S_1)) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13\}$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) = 11 \text{ and } n(\text{Arf}(S_1)) = 3.$$

If $k = 2$ then we write in $S_k = \langle 10, 10k + 2, 10k + 5 \rangle$ triply-generated telescopic numerical semigroup. Then we write

$$S_2 = \langle 10, 22, 25 \rangle = \{0, 10, 20, 22, 25, 30, 32, 35, 40, 42, 45, \dots, 101, 102, 104, \dots\}.$$

Thus, we have $F(S_2) = 103$, $n(S_2) = 52$, $G(S_2) = 52$, $Arf(S_2) = \{0, 10, 20, 22, 24, \textcircled{R} \dots\}$,

$F(Arf(S_2)) = 23$, $n(Arf(S_2)) = 4$ and $G(Arf(S_2)) = 20$.

So, we obtain

$$G(Arf(S_1)) + 16 = 11 + 16 = 27 = G(S_1),$$

$$F(Arf(S_1)) + 40 = 13 + 40 = 53 = F(S_1),$$

$$n(Arf(S_1)) + 24 = 3 + 24 = 27 = n(S_1),$$

$$F(S_1) + 50 = 53 + 50 = 103 = F(S_2),$$

$$n(S_1) + 25 = 27 + 25 = 52 = n(S_2),$$

$$G(S_1) + 25 = 27 + 25 = 52 = G(S_2) \text{ and}$$

$$F(Arf(S_1)) + 10 = 13 + 10 = 23 = F(Arf(S_2)),$$

$$n(Arf(S_1)) + 1 = 3 + 1 = 4 = n(Arf(S_2)),$$

$$G(Arf(S_1)) + 9 = 11 + 9 = 20 = G(Arf(S_2)).$$

References

- [1] Froberg, R., Gotlieb, C., & Haggkvist, R., On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, 63-68, (1987).
- [2] C.Kirfel and R. Pellikaan, The minimum distance of codes in an array coming telescopic semigroups, Special issue on algebraic geometry codes, IEEE Trans. Inform. Theory, 41 1720-1732, (1995).
- [3] Süer M. and İlhan S., All Telescopic Numerical Semigroups With Multiplicity Four and Six, *Journal of Science and Technology, Erzincan Üniversitesi*, 12 (1), 457-462, (2019).
- [4] İlhan S., On a class of telescopic numerical semigroups, *Int. J. Contemporary Math. Sci.*, Vol 1, no 2, 81-83, (2006).
- [5] Süer M. and İlhan S., On triply generated telescopic semigroups with multiplicity 8 and 9, *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, 72(3), 315-319., Doi: 10.7546/CRABS.2020.03.03 (2020).
- [6] İlhan S. and Karakaş H.İ., Arf numerical semigroups, *Turkish Journal of Mathematics*, 41, (2017), 1448-1457.
- [7] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A., *Numerical semigroups*. New York: Springer 181. (2009).
- [8] Jonhson S.M., A Linear diophantine problem, *Canad. J. Math.*, 12, (1960), 390-398.
- [9] Süer, M. and İlhan S., Telescopic numerical semigroups with multiplicity ten and embedding dimension three, *Journal of Universal Mathematics*, Vol.5 No.2 pp.139-148 (2022).

ON A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 3

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Çelik,

Adıyaman University, Technical Sciences Vocational School, Department of Technologies Computer,
Adıyaman, TÜRKİYE

ORCID NO: 0000-0001-5980-0625

Prof. Dr. Sedat İlhan Dicle University,

Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TÜRKİYE

ORCID NO: 0000-0002-6608-8848

Abstract: In this paper, we will give some results about the numerical semigroups such that $S_b = \langle 3, b \rangle$ where $b = 3k + 1$ or $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{Z}$. Also, we will obtain Arf closure of these symmetric numerical semigroups.

Keywords: Symmetric numerical semigroup, Arf closure, genus.

2010 AMS Subject Classification: 20M14

1. Introduction

Let $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, \dots\}$ and \mathbb{Z} be integer set. S is called a numerical semigroup if

(i) $a_1 + a_2 \in S$, for $a_1, a_2 \in S$

(ii) $\gcd(S) = 1$

(iii) $0 \in S$

where $S \cap \mathbb{N}$ (Here, $\gcd(S) =$ greatest common divisor the elements of S).

A numerical semigroup S can be written that

$$S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle = \left\{ \sum_{i=1}^n k_i a_i : k_i \in \mathbb{N} \right\} \text{ (for detail see [4]).}$$

$U \subseteq \mathbb{N}$ is minimal system of generators of S if $\langle U \rangle = S$ and there isn't any subset $V \subseteq U$ such that $\langle V \rangle = S$. Also, $m(S) = \min\{x \in S : x > 0\}$ is called as multiplicity of S (See [3]). Let S be a numerical semigroup, then $F(S) = \max(\mathbb{Z} \setminus S)$ is called as Frobenius number of S . $n(S) = \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S)$ is called as the determine number of S (see [5]).

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 $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$ (see [6]).

If $b \in \mathbb{N}$ and $b \in S$, then b is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S)$, i.e., $H(S) = \mathbb{N} \setminus S$. The $G(S) = \#(H(S))$ is called the genus of S . It known that $G(S) + n(S) = F(S) + 1$ (see [4]).

S is called symmetric numerical semigroup if $F(S) - t$ belongs to S , for $t \in \mathbb{N} \setminus S$. It is known the numerical semigroup $S = \langle a_1, a_2 \rangle$ is symmetric and $F(S) = a_1 a_2 - a_1 - a_2$. In this case, we write $n(S) = \frac{F(S) + 1}{2}$ (see [1]).

A numerical semigroup S is called Arf if $a_1 + a_2 - a_3 \in S$, for all $a_1, a_2, a_3 \in S$ such that $a_1 \leq a_2 \leq a_3$. The smallest Arf numerical semigroup containing a numerical semigroup S is called the Arf closure of S , and it is denoted by $Arf(S)$ (for detail see [2, 3]). If S is a numerical semigroup such that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, then $L(S) = \langle a_1, a_2 - a_1, a_3 - a_1, \dots, a_n - a_1 \rangle$ is called Lipman numerical semigroup of S , and it is known that

$$L_0(S) = S \subseteq L_1(S) = L(L_0(S)) \subseteq L_2 = L(L_1(S)) \subseteq \dots \subseteq L_m = L(L_{m-1}(S)) \subseteq \dots \subseteq \mathbb{N} \quad (\text{ see [7] }).$$

2. Main results

Theorem 1. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroups, $b = 3k + 1$ or $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then, we have

$$(a) \quad F(S_b) = 2b - 3$$

$$(b) \quad n(S_b) = b - 1$$

$$(c) \quad G(S_b) = b - 1.$$

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroups, $b = 3k + 1$ or $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$.

Then, S_b is symmetric and we find that

$$(a) \quad F(S_b) = 3b - b - 3 = 2b - 3.$$

$$(b) \quad n(S_b) = \frac{F(S_b) + 1}{2} = \frac{2b - 3 + 1}{2} = b - 1.$$

$$(c) \quad G(S_b) = 2b - 3 + 1 - (b - 1) = b - 1 \text{ from } G(S_b) = F(S_b) + 1 - n(S_b).$$

Theorem 2 ([3]) Let S be a numerical semigroup and let $m_i = m(L_i)$ where L_i is the i th term of the Lipman sequence of semigroups of S for each $i \geq 0$. Let, $f(Arf(S)) = f^{(a)}$, $n(Arf(S)) = n^{(a)}$. Then $n^{(a)} = l(S) = l$ and we have,

$$Arf(S) = \{s_0^{(a)} = 0, s_1^{(a)}, s_2^{(a)}, \dots, s_{l-1}^{(a)}, s_l^{(a)} = f^{(a)} + 1, \mathbb{N} \dots\}$$

where,

$$s_1^{(a)} = m_0 = m(S),$$

$$s_2^{(a)} = m_0 + m_1, \dots, s_{l-1}^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2},$$

$$s_l^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2} + m_{l-1}$$

and

$$f^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2} + m_{l-1} - 1.$$

Theorem 3. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, where $b = 3k + 1, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then, $Arf(S_b) = \{0, 3, 6, 9, \dots, b-1, \infty \dots\}$.

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, where $b = 3k + 1, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$.

Then, we have $m_0 = 3$ since $L_0(S_b) = S_b$. We write $L_1(S_b) = \langle 3, b-3 \rangle$. Here, if $b-3 < 3$ (if $k = 1$) then $L_1(S_b) = \langle 3, b-3 \rangle = L_1(S_4) = \langle 3, 4-3 \rangle = \langle 3, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_1 = 1$. Thus we find $Arf(S_b) = Arf(S_4) = \{0, 3, \infty \dots\}$.

If $b-3 > 3$ (if $k \geq 2$) then $m_1 = 3$ since $L_1(S_b) = \langle 3, b-3 \rangle$. Thus, $L_2(S_b) = \langle 3, b-6 \rangle$. In this case, if $b-6 < 3$ (if $k = 2$) then $L_2(S_b) = \langle 3, b-6 \rangle = L_2(S_7) = \langle 3, 7-6 \rangle = \langle 3, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_2 = 1$. So, we write $Arf(S_b) = Arf(S_7) = \{0, 3, 6, \infty \dots\}$.

If $b-6 > 3$ (if $k \geq 3$) then $m_2 = 3$ since $L_2(S_b) = \langle 3, b-6 \rangle$. Thus, we write $L_3(S_b) = \langle 3, b-9 \rangle$. If we continue these operations we obtain $Arf(S_b) = \{0, 3, 6, 9, \dots, b-1, \infty \dots\}$.

Theorem 4. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, where $b = 3k + 2, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then, $Arf(S_b) = \{0, 3, 6, 9, \dots, b-2, b, \infty \dots\}$.

Proof. It is similar to the proof of Theorem 3.

Corollary 5. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 1, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then, we have

(a) $F(Arf(S_b)) = b - 2$

(b) $n(Arf(S_b)) = \frac{b-1}{3}$

(c) $G(Arf(S_b)) = 2\left(\frac{b-1}{3}\right)$.

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 1, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$.

Then, we write that $F(Arf(S_b)) = b - 2$ from Theorem 3. On the other hand, we find that

$n(Arf(S_k)) = \#\{0, 1, 2, \dots, b-2\} \cap Arf(S) = \#\{0, 3, 6, 9, \dots, b-4\} = \#\{0, 3, 6, 9, \dots, 3k-3\} = k = \frac{b-1}{3}$ and we obtain

$G(Arf(S_b)) = b - 2 + 1 - \frac{b-1}{3} = \frac{2(b-1)}{3}$ since $G(Arf(S_k)) = F(Arf(S_k)) + 1 - n(Arf(S_k))$.

Corollary 6. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 1, k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then, we have

$$(a) F(S_b) = F(Arf(S_b)) + b - 1$$

$$(b) n(S_b) = 3n(Arf(S_b))$$

$$(c) G(S_b) = \frac{3}{2}G(Arf(S_b)).$$

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 1$, $k \geq 2$, $k \in \mathbb{Z}$.

Then, we write (a) $F(Arf(S_b)) + b - 1 = b - 2 + b - 1 = 2b - 3 = F(S_b)$.

However, we find that (b) $3n(Arf(S_b)) = 3\left(\frac{b-1}{3}\right) = b - 1 = n(S_b)$,

$$(c) \frac{3}{2}G(Arf(S_b)) = \frac{3}{2} \frac{2(b-1)}{3} = b - 1 = G(S_b).$$

Corollary 7. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{Z}$. Then, we have

$$(a) F(Arf(S_b)) = b - 1$$

$$(b) n(Arf(S_b)) = \frac{b+1}{3}$$

$$(c) G(Arf(S_b)) = \frac{2b-1}{3}.$$

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{Z}$.

Then, we write that $F(Arf(S_b)) = b - 1$ from Theorem 4. On the other hand, we find that

$n(Arf(S_b)) = \#\{0, 1, 2, \dots, b-1\} \cap Arf(S) = \#\{0, 3, 6, 9, \dots, b-2\} = \#\{0, 3, 6, 9, \dots, 3k\} = k + 1 = \frac{b-2}{3} + 1 = \frac{b+1}{3}$ and we obtain

$G(Arf(S_b)) = b - 1 + 1 - \frac{b+1}{3} = \frac{2b-1}{3}$ since $G(Arf(S_k)) = F(Arf(S_k)) + 1 - n(Arf(S_k))$.

Corollary 8. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{Z}$. Then, we have

$$(a) F(S_b) = 2F(Arf(S_b)) - 1$$

$$(b) n(S_b) = n(Arf(S_b)) + \frac{2(b-2)}{3}$$

$$(c) G(S_b) = G(\text{Arf}(S_b)) + \frac{b-2}{3}.$$

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be numerical semigroup, $b = 3k + 2$, $k \geq 1, k \in \mathbb{Z}$.

Then, we write (a) $2F(\text{Arf}(S_b)) - 1 = 2(b-1) - 1 = 2b - 3 = F(S_b)$.

However, we find that (b) $n(\text{Arf}(S_b)) + \frac{2(b-2)}{3} = \frac{b+1}{3} + \frac{2(b-2)}{3} = b-1 = n(S_b)$,

$$(c) G(\text{Arf}(S_b)) = \frac{2b-1}{3} + \frac{b-2}{3} = b-1 = G(S_b).$$

Example 9. We put $b = 7$ for $k = 2$ in $S_b = \langle 3, b \rangle$ symmetric numerical semigroup. Then we have

$$S_7 = \langle 3, 7 \rangle = \{0, 3, 6, 7, 9, 10, 12, \oplus \dots\}. \text{ In this case, we obtain } m = m(S_7) = 3$$

$$F(S_7) = 11, n(S_7) = 6, H(S_7) = \{1, 2, 4, 5, 8, 11\}, G(S_7) = 6,$$

$$\text{Arf}(S_7) = \{0, 3, 6, \oplus \dots\}, F(\text{Arf}(S_7)) = 5, n(\text{Arf}(S_7)) = 2 \text{ and } G(\text{Arf}(S_7)) = 4. \text{ Thus, we find that}$$

$$F(\text{Arf}(S_7)) + 7 - 1 = 5 + 6 = 11 = F(S_7), 3n(\text{Arf}(S_7)) = 3 \cdot 2 = 6 = n(S_7)$$

$$10n(\text{Arf}(S_1)) - 4 = 10 \cdot 2 - 4 = 16 = n(S_1)$$

$$\text{and } \frac{3}{2}G(\text{Arf}(S_7)) = \frac{3 \cdot 4}{2} = 6 = G(S_7).$$

If $k = 3$ then we write $b = 8$ and $S_8 = \langle 3, 8 \rangle = \{0, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 14, \oplus \dots\}$.

Thus, we have $F(S_8) = 13, n(S_8) = G(S_8) = 7, \text{Arf}(S_8) = \{0, 3, 6, 8, \oplus \dots\}, F(\text{Arf}(S_8)) = 7, n(\text{Arf}(S_8)) = 3$

and $G(\text{Arf}(S_8)) = 5$. So, we obtain $2F(\text{Arf}(S_8)) - 1 = 2 \cdot 7 - 1 = 13 = F(S_8)$,

$$n(\text{Arf}(S_8)) + \frac{2(8-2)}{3} = 3 + 4 = 7 = n(S_8) \text{ and } G(\text{Arf}(S_8)) + \frac{8-2}{3} = 5 + 2 = 7 = G(S_8).$$

REFERENCES

- [1] J.C. Rosales, Fundamental gaps of numerical semigroups generated by two elements, *Linear Algebra and its Applications*, 405,(2005), 200-208.
- [2] J.C. Rosales, P.A.Garcia-Sanchez, J.I.Garcia-Garcia and M.B.Branco, Arf numerical semigroups, *J.Algebra*, 276,(2004),3-12.
- [3] S. İlhan and H.İ. Karakaş, Arf numerical semigroups, *Turkish journal of Mathematics*, 41, (2017),1448-1457.
- [4] J.C. Rosales and P.A. Garcia-Sanchez, *Numerical semigroups*. New York: Springer 181, 2009.
- [5] R. Froberg, C. Gotlieb, and R. Haggkvist, On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, (1987), 63-68.
- [6] M.D'anna,, Type Sequences of Numerical Semigroups, *Semigroup Forum* 56 (1998), 1-31 .
- [7] J. Lipman, Stable ideals and Arf rings, *Amer. J. Math.*,93, (1971),649-685.

A NOTE ABOUT A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY

10

Prof. Dr. Sedat İlhan

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TÜRKİYE

ORCID NO: 0000-0002-6608-8848

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Çelik,

Adıyaman University, Technical Sciences Vocational School, Department of Technologies Computer,

Adıyaman, TÜRKİYE ,

ORCID NO: 0000-0001-5980-0625

Abstract: In this paper, we will give some results about Frobenius number, gaps, and determine number of Arf closure of telescopic numerical semigroup S_k such that $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Key Words: Frobenius number, Telescopic numerical semigroups, Arf closure.

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 $0 \in S, x + y \in S, \text{ for all } x, y \in S,$ and $Card(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$ (this condition is equivalent to $gcd(S) = 1$, $gcd(S) =$ 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, $n(S) = Card(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S)$ is called the number determine of S . 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 [1], [7]).

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 $x \in \mathbb{N}$ and $x \notin S$, then x 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 $G(S) = Card(H(S))$ is called the genus of S . Also, It is know that $G(S) = F(S) + 1 - n(S)$. Let

$S = \langle s_1, s_2, s_3 \rangle$ is a triply-generated telescopic numerical semigroup if $s_3 \in \langle \frac{s_1}{d}, \frac{s_2}{d} \rangle$ where $d = gcd(s_1, s_2)$ (for details see [2],[3],[4],[5]). If S is a numerical semigroup such that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, then $L(S) = \langle a_1, a_2 - a_1, a_3 - a_1, \dots, a_n - a_1 \rangle$ is called Lipman numerical semigroup of S , and it is known that

$$L_0(S) = S \subseteq L_1(S) = L(L_0(S)) \subseteq L_2 = L(L_1(S)) \subseteq \dots \subseteq L_m = L(L_{m-1}(S)) \subseteq \dots \subseteq \mathbb{N}.$$

A numerical semigroup S is Arf if $a + b - c \in S$, for all $a, b, c \in S$ such that $a^3 \leq b^3 \leq c$. The intersection of any family of Arf numerical semigroups is again an Arf numerical semigroup. Thus, since \mathbb{N} is an Arf numerical semigroup, one can consider the smallest Arf numerical semigroup containing a given numerical semigroup. The smallest Arf numerical semigroup containing a numerical semigroup S is called the Arf closure of S , and it is denoted by $Arf(S)$ (see [6],[7]).

In this paper, we will give some results about Frobenius number, gaps, determine number of Arf closure of telescopic numerical semigroup S_k such that $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Main Results

Proposition 1. ([9]) $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ is a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

In this study, we will take $i = 1$ in $S_k = \langle 10, 10k + 4, B \rangle$, i.e., $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$.

Proposition 2. ([8]) Let $S = \langle u_1, u_2, \dots, u_n \rangle$ be a numerical semigroup and $d = \gcd\{u_1, u_2, \dots, u_{n-1}\}$. If

$T = \langle \frac{u_1}{d}, \frac{u_2}{d}, \dots, \frac{u_{n-1}}{d} \rangle$ numerical semigroup then

1. $F(S) = d.F(T) + (d - 1).u_n$
2. $G(S) = d.G(T) + \frac{(d - 1)(u_n - 1)}{2}$.

Proposition 3. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

- (a) $F(S_k) = 50k + 13$
- (b) $n(S_k) = 25k + 7$
- (c) $G(S_k) = 25k + 7$.

Proof. (a) Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. We find that $F(T) = 25k + 10 - 5k - 5 - 2 = 20k + 3$ since $d = \gcd\{10, 10k + 4\} = 2$ and $T = \langle \frac{10}{2}, \frac{10k + 4}{2} \rangle = \langle 5, 5k + 2 \rangle$, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. In this case, we obtain that $F(S) = 2(20k + 3) + (2 - 1).(10k + 7) = 50k + 13$ from Proposition 2/(1).

(b)-(c) It is trivial $n(S) = G(S) = \frac{F(S) + 1}{2} = \frac{50k + 14}{2} = 25k + 7$ from S_k is symmetric numerical semigroup.

Theorem 4 ([6]) Let S be a numerical semigroup and let $m_i = m(L_i)$ where L_i is the i th term of the Lipman sequence of semigroups of S for each $i \geq 0$. Let, $f(Arf(S)) = f^{(a)}, n(Arf(S)) = n^{(a)}$. Then $n^{(a)} = l(S) = l$ and we have,

$$Arf(S) = \{s_0^{(a)} = 0, s_1^{(a)}, s_2^{(a)}, \dots, s_{l-1}^{(a)}, s_l^{(a)} = f^{(a)} + 1, \textcircled{R} \dots\}$$

where,

$$\begin{aligned} s_1^{(a)} &= m_0 = m(S), \\ s_2^{(a)} &= m_0 + m_1, \dots, s_{l-1}^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2}, \\ s_l^{(a)} &= m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2} + m_{l-1} \end{aligned}$$

and

$$f^{(a)} = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_{l-2} + m_{l-1} - 1.$$

Theorem 5. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 4, 10k + 7, \textcircled{R} \dots\}$.

Proof. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. It is trivial $m_0 = 10$ since $L_0(S) = S$. Thus, we write $L_1(S) = \langle 10, 10k - 6, 10k - 3 \rangle$. In this case,

(6) If $10k - 6 < 10$ (if $k = 1$) then we obtain

$L_1(S) = \langle 10, 10k - 6, 10k - 3 \rangle = \langle 10, 4, 7 \rangle = \langle 4, 7, 10 \rangle$, $m_1 = 4$ and we have $L_2(S) = \langle 4, 3, 6 \rangle = \langle 3, 4 \rangle$, $m_2 = 3$. Thus, $L_3(S) = \langle 3, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_3 = 1$. So, we obtain $Arf(S_1) = \{0, 10, 14, 17, \textcircled{R} \dots\}$

(7) If $10k - 6 > 10$ then $m_1 = 10$, and we have $L_2(S) = \langle 10, 10k - 16, 10k - 13 \rangle$. In this case,

(8) if $10k - 16 < 10$ (if $k = 2$) then $L_2(S) = \langle 10, 4, 7 \rangle = \langle 4, 7, 10 \rangle$ and $m_2 = 4$. Thus we have $L_3(S) = \langle 4, 3, 6 \rangle = \langle 3, 4 \rangle$ and $m_3 = 4$. We find $L_4(S) = \langle 3, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_4 = 1$. In here, we write that $Arf(S_2) = \{0, 10, 20, 24, 27, \textcircled{R} \dots\}$.

(9) if $10k - 16 > 10$ then we write that $m_2 = 10$ since $L_2(S) = \langle 10, 10k - 16, 10k - 13 \rangle$. Thus, $L_3(S) = \langle 10, 10k - 26, 10k - 23 \rangle$. Here, if $10k - 26 < 10$ (if $k = 3$) then we find $L_3(S) = \langle 10, 4, 7 \rangle = \langle 4, 7, 10 \rangle$, $m_3 = 4$. Thus we have $L_4(S) = \langle 4, 3, 6 \rangle = \langle 3, 4 \rangle$ and $m_4 = 3$. We find $L_5(S) = \langle 3, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_5 = 1$. In here, we write that $Arf(S_3) = \{0, 10, 20, 30, 34, 37, \textcircled{R} \dots\}$.

(10) if $10k - 26 > 10$ then we write $m_3 = 10$ since $L_3(S) = \langle 10, 10k - 26, 10k - 23 \rangle$.

If we are continued, we have $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 4, 10k + 7, \textcircled{R} \dots\}$.

Corollary 6. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

(a) $F(Arf(S_k)) = 10k + 6$

$$(b) n(Arf(S_k)) = k + 2$$

$$(c) G(Arf(S_k)) = 9k + 5.$$

Proof. (a) It is clear from $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 4, 10k + 7, \dots\}$.

(b) Let B_1 and B_2 be the cardinalities of the subsets $\{10, 20, 30, \dots, 10k\}$ and $\{10k + 4, 10k + 7\}$ of $Arf(S_k) = \{0, 10, 20, 30, \dots, 10k, 10k + 4, 10k + 7, \dots\}$, respectively. In this case, we have $B_1 = \frac{10k - 10}{10} + 1 = k$ and $B_2 = 2$. Thus, we obtain $n(Arf(S_k)) = B_1 + B_2 = k + 2$.

$$(c) G(Arf(S_k)) = F(Arf(S_k)) + 1 - n(Arf(S_k)) = 10k + 6 + 1 - (k + 2) = 9k + 5.$$

Corollary 7. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

$$(a) F(S_k) = F(Arf(S_k)) + 40k + 7$$

$$(b) n(S_k) = n(Arf(S_k)) + 24k + 5$$

$$(c) G(S_k) = G(Arf(S_k)) + 16k + 2$$

Proof. It is trivial from Proposition 3 and Corollary 6.

The following corollaries are satisfied from Propositions 3 and Corollary 6:

Corollary 8. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, it satisfies following equalities:

$$(a) F(S_{k+1}) = F(S_k) + 50$$

$$(b) n(S_{k+1}) = n(S_k) + 25$$

$$(c) G(S_{k+1}) = G(S_k) + 25.$$

Corollary 9. Let $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have :

$$(a) F(Arf(S_{k+1})) = F(Arf(S_k)) + 10$$

$$(b) n(Arf(S_{k+1})) = n(Arf(S_k)) + 1$$

$$(c) G(Arf(S_{k+1})) = G(Arf(S_k)) + 9.$$

Example 10. We put $k = 1$ in $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ triply-generated telescopic numerical semigroup. Then we have

$$S_1 = \langle 10, 14, 17 \rangle = \{0, 10, 14, 17, 20, 24, 27, 28, 30, \dots, 61, 62, 64, \textcircled{66}, \dots\}.$$

In this case, we obtain

$$F(S_1) = 63, n(S_1) = 32 = G(S_1), \text{Arf}(S_1) = \{0, 10, 14, 17, \textcircled{21}, \dots\},$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) = 16, G(\text{Arf}(S_1)) = 14 \text{ and } n(\text{Arf}(S_1)) = 3.$$

If $k = 2$ then we write in $S_k = \langle 10, 10k + 4, 10k + 7 \rangle$ triply-generated telescopic numerical semigroup. Then we write

$$S_2 = \langle 10, 24, 27 \rangle = \{0, 10, 20, 24, 27, 30, 34, 37, \dots, 112, 114, \textcircled{116}, \dots\}.$$

Thus, we have $F(S_2) = 113, n(S_2) = 57 = G(S_2), \text{Arf}(S_2) = \{0, 10, 20, 24, 27, \textcircled{37}, \dots\},$

$$F(\text{Arf}(S_2)) = 26, n(\text{Arf}(S_2)) = 4 \text{ and } G(\text{Arf}(S_2)) = 23.$$

So, we obtain

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 16 + 2 = 14 + 18 = 32 = G(S_1),$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 40 + 7 = 16 + 47 = 63 = F(S_1),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 24 + 5 = 3 + 29 = 32 = n(S_1),$$

$$F(S_1) + 50 = 63 + 50 = 113 = F(S_2),$$

$$n(S_1) + 25 = 32 + 25 = 57 = n(S_2),$$

$$G(S_1) + 25 = 32 + 25 = 57 = G(S_2) \text{ and}$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 10 = 16 + 10 = 26 = F(\text{Arf}(S_2)),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 1 = 3 + 1 = 4 = n(\text{Arf}(S_2)),$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 9 = 14 + 9 = 23 = G(\text{Arf}(S_2)).$$

References

- [1] Froberg, R., Gotlieb, C., & Haggkvist, R., On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, 63-68, (1987).

- [2] C.Kirfel and R. Pellikaan, The minimum distance of codes in an array coming telescopic semigroups, Special issue on algebraic geometry codes, IEEE Trans. Inform. Theory, 41 1720-1732, (1995).
- [3] Süer M. and İlhan S., All Telescopic Numerical Semigroups With Multiplicity Four and Six, Journal of Science and Technology, Erzincan Üniversitesi, 12 (1), 457-462, (2019).
- [4] İlhan S. , On a class of telescopic numerical semigroups, Int. J. Contemporary Math. Sci., Vol 1, no 2, 81-83, (2006).
- [5] Süer M. and İlhan S., On triply generated telescopic semigroups with multiplicity 8 and 9, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, 72(3), 315-319., Doi: 10.7546/CRABS.2020.03.03 (2020).
- [6] İlhan S. and Karakaş H.İ., Arf numerical semigroups, Turkish Journal of Mathematics, 41, (2017), 1448-1457.
- [7] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A. , Numerical semigroups. New York: Springer 181. (2009).
- [8] Jonhson S.M., A Linear diophantine problem, Canad. J. Math., 12, (1960), 390-398.
- [9] Süer, M. and İlhan S., Telescopic numerical semigroups with multiplicity ten and embedding dimension three, Journal of Universal Mathematics, Vol.5 No.2 pp.139-148 (2022) .

A NOTE ON P-SEMIGROUPS

Prof. Dr. Sedat İlhan

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TÜRKİYE
 ORCID NO: 0000-0002-6608-8848

Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Çelik,

Adıyaman University, Technical Sciences Vocational School, Department of Technologies Computer,
 Adıyaman, TÜRKİYE
 ORCID NO: 0000-0001-5980-0625

Abstract: In this article, we will give some cases for whether the symmetric numerical semigroup $S_b = \langle 3, b \rangle$ is or is not a P-semigroup, where $b = 3k + 1$ or $b = 3k + 2, k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Keywords: Symmetric numerical semigroup, embedding dimension, P-semigroup, Frobenius number.

2010 AMS Subject Classification: 20M14

1. Introduction

Let $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, \dots\}$ and \mathcal{S} be integer set. S is called a numerical semigroup if

$$(i) a_1 + a_2 \in S, \text{ for } a_1, a_2 \in S$$

$$(ii) \gcd(S) = 1$$

$$(iii) 0 \in S$$

where $S \subseteq \mathbb{N}$ (Here, $\gcd(S)$ = greatest common divisor the elements of S).

A numerical semigroup S can be written that

$$S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle = \left\{ \sum_{i=1}^n k_i a_i : k_i \in \mathbb{N} \right\}.$$

$U \subseteq \mathbb{N}$ is minimal system of generators of S if $\langle U \rangle = S$ and there isn't any subset $V \subsetneq U$ such that $\langle V \rangle = S$.

Also, $m(S) = \min \{x \in S : x > 0\}$ is called as multiplicity of S . Let S be a numerical semigroup, then

$F(S) = \max(\mathbb{N} \setminus S)$ is called as Frobenius number of S . $n(S) = \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S)$ is called as the

determine number of S (see [3,4]).

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 $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$ (see [5]).

If $b \notin S$ and $b \in S$, then b is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S)$, i.e, $H(S) = \mathbb{N} \setminus S$. The $G(S) = \#(H(S))$ is called the genus of S . It known that $G(S) + n(S) = F(S) + 1$.

S is called symmetric numerical semigroup if $F(S) - t$ belongs to S , for $t \in \mathbb{N} \setminus S$. It is know the numerical semigroup $S = \langle a_1, a_2 \rangle$ is symmetric and $F(S) = a_1 a_2 - a_1 - a_2$. In this case, we write $n(S) = \frac{F(S) + 1}{2}$ (see [1]).

If S is a numerical semigroup and $x \in S$, we denote by $next_S(x) = \min \{s \in S : x < s\}$. A numerical semigroup is a parity (P-semigroup) if $x + next_S(x)$ is odd for every $x \in S$ (see [2]). We note that for $x = 0$, the number $x + next_S(x)$ is odd.

In this paper, we will give some cases for whether the symmetric numerical semigroup $S_b = \langle 3, b \rangle$ is or is not a P-semigroup, where $b = 3k + 1$ or $b = 3k + 2$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$.

2. Main results

Theorem 1. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 1$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. If $x = b + 3t \in S_b$ then S_b is not a P-semigroup, where $0 \leq t \leq k - 1$.

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 1$, $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then we write $S_b = \langle 3, b \rangle = \{0, 3, 6, 9, \dots, 3k, 3k + 1, 3k + 3, 3k + 4, 3k + 6, 3k + 7, 3k + 9, 3k + 10, 3k + 12, \dots, 6k - 2, 6k, \dots\}$

Let's $x = b + 3t \in S_b$ for $0 \leq t \leq k - 1$. In this case, if $t = 0$ then $x = b \in S_b$ and $next_S(x = b = 3k + 1) = \min \{s \in S : x = b = 3k + 1 < s\} = 3k + 3$. Thus, we obtain that $x + next_S(x) = 3k + 1 + 3k + 3 = 6k + 4$ is even. if $t = 1$ then $x = b + 3 = 3k + 4 \in S_b$ and $next_S(x = b + 3 = 3k + 4) = \min \{s \in S : x = b = 3k + 4 < s\} = 3k + 6$. Thus, we obtain that $x + next_S(x) = 3k + 4 + 3k + 6 = 6k + 10$ is even.

If $t = k - 1$ then $x = b + 3(k - 1) = 3k + 1 + 3k - 3 = 6k - 2 \in S_b$ and we find that $next_s(x = 6k - 2) = \min \{s \in S : x = 6k - 2 < s\} = 6k$. Thus, we obtain that $x + next_s(x) = 6k - 2 + 6k = 12k - 2$ is even. So, S_b is not a P-semigroup.

Corollary 2. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 1, k^3 \neq 1, k \in \mathbb{Z}$. If $x = b$ then S_b is not a P-semigroup.

Corollary 3. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup and $F(S_b)$ be Frobenius number of $F(S_b)$, such that $b = 3k + 1, k^3 \neq 1, k \in \mathbb{Z}$. If $x < F(S_b)$ and $x = b + 3$ then S_b is not a P-semigroup

Theorem 4. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 2, k^3 \neq 1, k \in \mathbb{Z}$. If $x = 3t \in S_b$ then S_b is not a P-semigroup, where $k \notin t \in 2k$.

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 2, k^3 \neq 1, k \in \mathbb{Z}$. Then we write $S_b = \langle 3, b \rangle = \{0, 3, 6, 9, \dots, 3k, 3k + 2, 3k + 3, 3k + 5, 3k + 6, 3k + 8, 3k + 9, 3k + 11, 3k + 12, 3k + 14, \dots, 6k, 6k + 2, \dots\}$

Let's $x = 3t \in S_b$ for $0 \leq t \leq k - 1$. In this case, if $t = k$ then $x = 3k \in S_b$ and $next_s(x = 3k) = \min \{s \in S : x = 3k < s\} = 3k + 2$. Thus, we obtain that $x + next_s(x) = 3k + 3k + 2 = 6k + 2$ is even. if $t = k + 1$ then $x = 3t = 3k + 3 \in S_b$ and $next_s(x = 3k + 3) = \min \{s \in S : x = 3k + 3 < s\} = 3k + 5$. Thus, we obtain that $x + next_s(x) = 3k + 3 + 3k + 5 = 6k + 8$ is even.

N

If $t = 2k$ then $x = 3t = 3(2k) = 6k \in S_b$ and we find that $next_s(x = 6k - 2) = \min \{s \in S : x = 6k - 2 < s\} = 6k$. Thus, we obtain that $x + next_s(x) = 6k + 6k + 2 = 12k + 2$ is even. So, S_b is not a P-semigroup.

Corollary 5 . Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 2, k^3 \neq 1, k \in \mathbb{Z}$. If $x = b - 2 = 3k$ then S_b is not a P-semigroup,

Theorem 6 . Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup such that $b = 3k + 1$ or $b = 3k + 2, k^3 \neq 1, k \in \mathbb{Z}$. If $x = F(S_b) - 1$ then S_b is not a P-semigroup,

Proof. Let $S_b = \langle 3, b \rangle$ be symmetric numerical semigroup. If $b = 3k + 1$ then we write $S_b = \langle 3, b \rangle = \{0, 3, 6, 9, \dots, 3k, 3k + 1, 3k + 3, 3k + 4, 3k + 6, 3k + 7, 3k + 9, 3k + 10, 3k + 12, \dots, 6k - 2, 6k, \dots\}$.

If $x = F(S_b) - 1 = 6k - 1 - 1 = 6k - 2$ then $x + next_s(x) = 6k - 2 + 6k = 12k - 2$ is even. So, S_b is not a P-semigroup.

If $b = 3k + 2$ then we write $S_b = \langle 3, b \rangle = \{0, 3, 6, 9, \dots, 3k, 3k + 2, 3k + 3, 3k + 5, 3k + 6, 3k + 8, 3k + 9, 3k + 11, 3k + 12, 3k + 14, \dots, 6k, 6k + 2, \textcircled{R} \dots\}$.

If $x = F(S_b) - 1 = 6k + 1 - 1 = 6k$ then $x + next_S(x) = 6k + 6k + 2 = 12k + 2$ is even. So, S_b is not a P-semigroup.

Example 7. We put $b = 7$ for $k = 2$ in $S_b = \langle 3, b \rangle$ symmetric numerical semigroup. Then we have $S_7 = \langle 3, 7 \rangle = \{0, 3, 6, 7, 9, 10, 12, \textcircled{R} \dots\}$. In this case, we obtain $m = m(S_7) = 3$

$F(S_7) = 11$, $n(S_7) = 6$, $H(S_7) = \{1, 2, 4, 5, 8, 11\}$, $G(S_7) = 6$. If $x = 7 \hat{\in} S_7$ then S_7 is not a P-semigroup. Because, $next_S(x = 7) = \min \{s \hat{\in} S : x = 7 < s\} = 9$ and $x + next_S(x) = 7 + 9 = 16$ is even.

If $k = 3$ then we write $b = 8$ and $S_8 = \langle 3, 8 \rangle = \{0, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 14, \textcircled{R} \dots\}$.

Thus, we have $F(S_8) = 13$, $n(S_8) = G(S_8) = 7$. If $x = 12 \hat{\in} S_8$ then S_8 is not a P-semigroup. Because, $next_S(x = 12) = \min \{s \hat{\in} S : x = 12 < s\} = 14$ and $x + next_S(x) = 12 + 14 = 26$ is even.

REFERENCES

[1] J.C. Rosales, Fundamental gaps of numerical semigroups generated by two elements, *Linear Algebra and its Applications*, 405,(2005), 200-208.
 [2] Fraix M.A.M and Rosales J.C., Parity numerical semigroups, *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 49 ,3, (2020), 1067-1075
 [3] J.C. Rosales and P.A. Garcia-Sanchez, *Numerical semigroups*. New York: Springer 181, 2009.
 [4] R. Froberg, C. Gotlieb, and R. Haggkvist, On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, (1987), 63-68.
 [5] M.D’anna,, Type Sequences of Numerical Semigroups, *Semigroup Forum* 56 (1998), 1-31 .

PÜRİN ÇEKİRDEĞİ İÇEREN BİR BİLEŞİĞİN SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE SİTOTOKSİK AKTİVİTE ÇALIŞMALARI

Medine BOZGÖZ

Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü

DOÇ. DR. SENEM AKKOÇ

Süleyman Demirel Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

ORCID NO: 0000-0002-1260-9425

PROF. DR. İLHAN ÖZER İLHAN

Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü

ORCID NO: 0000-0001-6188-2068

ÖZET

Anti metabolitler, metabolit adı verilen ve insan vücudunda sinyal iletimi, enzimlerin uyarılması veya baskılanmasından sorumlu olan küçük moleküllerin baskılanmasını sağlayan özel kimyasal maddelerdir. Hücrenin normal etkinliğine müdahalede bulunabilir ve hücrenin sentez (S) fazı süresinde apoptozu tetikleyebilirler. Anti-metabolitler pürin ve pirimidin analogları, nükleozid analogları, nükleotid analogları ve antifolatlar olarak alt gruplara ayrılabilir. Örneğin, *5-florourasil (5-FU)* meme, baş boyun gibi birçok kanserin tedavisinde kullanılan ve DNA sentezini baskılayan bir pirimidin bazıdır. Antitümör antibiyotikleri, kanserli hücrelerin DNA/RNA sentezini baskılayarak büyümesini ve bölünmesini yavaşlatan kimyasallardır. Lösemi, akciğer ve mesane kanserlerinin tedavisinde sıklıkla kullanılırlar. Bu çalışmada pürin çekirdeği içeren bir molekül hazırlandı. Sentezlenen molekül kristallendirme yöntemi ile saflaştırıldıktan sonra ^1H NMR ve ^{13}C NMR ile aydınlatıldı. Molekülün sitotoksik aktivite özellikleri insan kanser hücre hattına karşı in vitro olarak test edildi.

Anahtar Kelimeler: Alkilleme, Sentez, Purin, Sitotoksik Aktivite.

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND CYTOTOXIC ACTIVITY STUDIES OF A PURINE NUCLEUS-CONTAINING COMPOUND

ABSTRACT

Anti-metabolites are special chemical substances that suppress small molecules called metabolites that are responsible for signal transmission and stimulation or suppression of enzymes in the human body. They can interfere with the normal activity of the cell and trigger apoptosis during the synthesis (S) phase of the cell. Anti-metabolites can be subdivided into purine and pyrimidine analogs, nucleoside analogs, nucleotide analogs, and antifolates. For example, 5-fluorouracil (5-FU) is a pyrimidine base that is used in the treatment of many cancers such as breast, head, and neck, and suppresses DNA synthesis. Antitumor antibiotics are chemicals that slow the growth and division of cancer cells by suppressing DNA/RNA synthesis. They are frequently used in the treatment of leukemia, lung and bladder cancer. In this study, a molecule containing the purine nucleus was prepared. After the synthesized molecule was purified by the crystallization method, it was illuminated by ^1H

NMR and ^{13}C NMR. The cytotoxic activity properties of the molecule were tested *in vitro* against human cancer cell line.

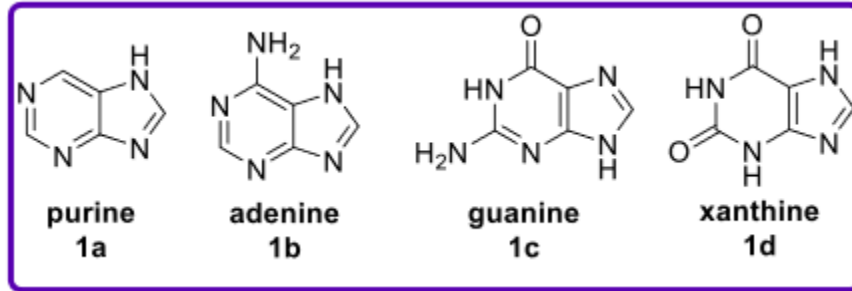
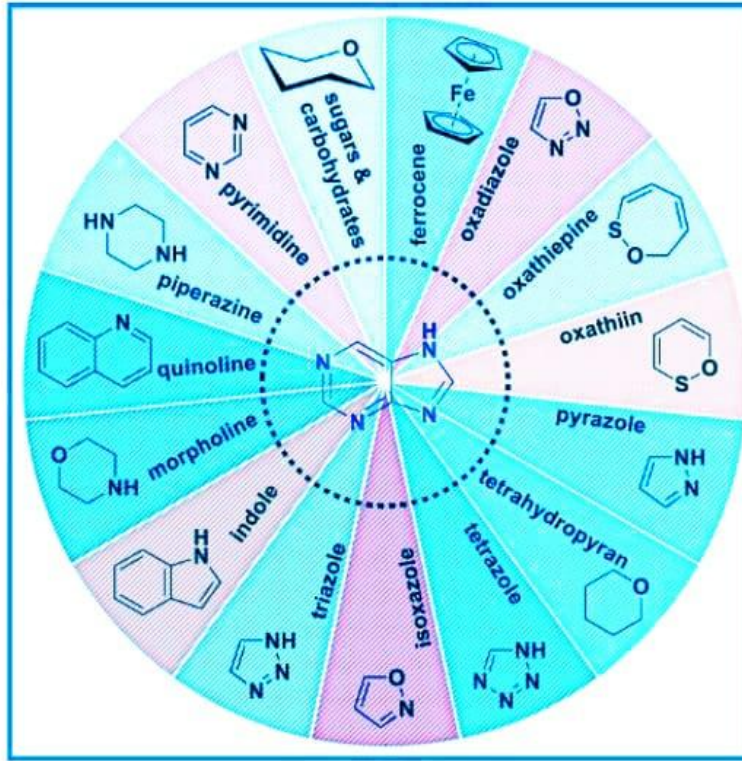
Key Words: Alkylation, Synthesis, Purine, Cytotoxic Activity.

1. GİRİŞ

Anormal çoğalan kanserli hücrelerin çoğalmasını engelleyerek öldürebilmek, normal kan hücrelerinin üretimini sağlamak ve hastada iyileşme sürecini başlatmak kemoterapik tedavinin amaçlarındandır. Kemoterapik ilaçlar kanser hücrelerini öldürmekle birlikte ne yazık ki normal sağlıklı hücrelerin ölümüne de sebep olmaktadır. Bağışıklık sisteminin zayıflaması nedeniyle yüksek enfeksiyon riski sonucu ölümlere kadar giden birçok riskli yan etkilere sahiptir. Purin bazları biyolojik olarak geniş bir uygulama alanına sahiptir (1). Pürinler, hücre içi bileşenlerden oluşan bir sınıftır. Özellikle purin türevleri benzersiz biyoaktiviteleri nedeniyle birçok 6-arilpurin türevlerinin anti-HCV, sitotastik ve antimikrobakteriyel aktivitelerinin olduğu bilim insanları tarafından yayınlanmıştır (2).

Njardarson ve ark. % 60 'ı yeni N-bazlı heteromoleküller içeren bunların arasında piperidin (3), piridin (4), pürin (5) ve piperazinin (6) bulunduğu anti kanser olarak piyasada bulunan FDA tarafından onaylanan ilaçlar ilk sıralarda yer almıştır. Birçok ilaç heterosiklik bileşiklerden oluşmaktadır. Bunlar 5-florourasil (7), doksorubisin (8), metortreksat (9), daunorubicin (10) ve diğer heterosiklik bileşiklerdir.

Pürin tüm canlıların metabolizmasında önemli bir rol oynar. Pürin hareketleri DNA'da, RNA'da bulunur, ATP, nikotinamid adenin dinükleotid (NAD) koenzimi, ve alkaloidler geniş biyolojik aktivitelere sahiptirler (11, 12). Purin iskelesi imidazol ve pirimidinin birleştirilmesiyle oluşturulur (Şekil 1). Geniş biyolojik aktivitelere sahip yararlı ilaçların seçilmesi antidiyabetik (13), anti-HIV (14), anti-enfektif (15), anti-Alzheimer (16), antikanser (17), antibakteriyel (18, 19), anti-tüberküler (20, 21), antifungal (22), anti-anksiyete (23), anti-inflamatuar (24, 25), anti-depresan (26, 27) ve anti-HSV (28, 29), mikrobisitler (30), anti-HSV, Alzheimer (31, 32) anti-tüberküloz (33) gibi birçok biyolojik aktivite içeren pürin türevleri bulunmaktadır.



Şekil 1. Pürin ve türevleri.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

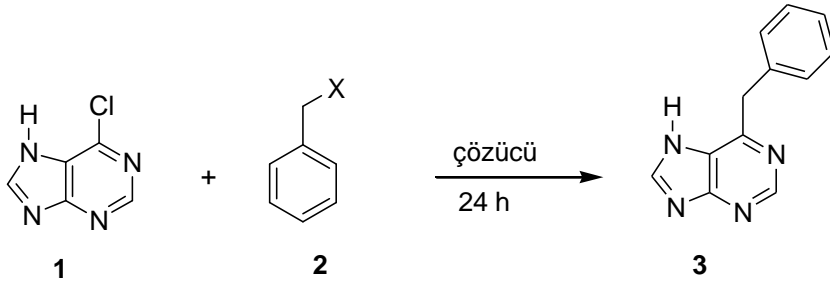
Çalışma kapsamında bir pürin türevi molekül tasarlandı. Sentezi yapılan molekül saflaştırıldıktan sonra karakterizasyonu NMR ile yapıldı. Saflaştırılan ve yapısı doğrulanan molekülün sitotoksik aktivite çalışmaları akciğer kanser hücre hattına karşı in vitro olarak 48 saat için aşağıdaki gibi test edildi.

Akciğer kanser hücre hattı (A549) Dulbecco'nun modifiye edilmiş besi yeri (DMEM), %10 fetal sığır serumu (FBS), %1 glutamaks ve %1 penisilin streptomisin ortamında kültür edildi. Hücreler, steril 96 kuyucuklu plakalara 5×10^3 hücre/kuyucuk yoğunluğunda ekildi. Plakalar 37°C ve %5 karbon dioksit (CO_2) içeren nemli bir ortamda 24 saat inkübe edildi. Hücreler ilaç aday bileşiklerinin $18.75 \mu\text{M}$ ile $300 \mu\text{M}$ aralığında değişen farklı konsantrasyonlara 48 saat için maruz bırakıldı. 48 saatlik inkübasyon süresi tamamlandıktan sonra ortamdaki besi yeri uzaklaştırılıp MTT stok çözeltisi ($50 \mu\text{L}$, 5 mg/mL) her bir kuyucuğa ilave edildi ve tekrar 2

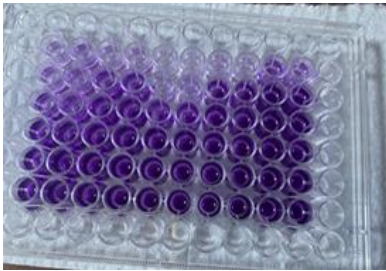
veya 4 saat süre ile bir inkübatör içerisinde inkübe edildi. Daha sonra, ortamdaki besi yeri bir pipetör yardımı ile dikkatli bir şekilde uzaklaştırılıp yerine oluşan formazonu çözmesi için 200 µL dimetil sülfoksit (DMSO) her bir kuyucuğa ilave edildi. 96 kuyucuklu plaka 30 dakika boyunca bir plaka karıştırıcı üzerinde karıştırıldı. Absorbans ölçümleri yapıldı.

2.2. Deneysel Sonuçlar

6-Kloropurin (1 mmol) benzil halojenür (1 mmol) ile etkileştirilerek 6-benzil-7H-purin bileşiği sentezlendi (Şema 1).



Şema 1. Sentezlenen molekülün açık yapısı.



Alınan proton ve karbon NMR'ı sentezlenen bileşiğin açık yapısını destekledi. Molekül A549 hücre hattına karşı sitotoksik etkisi test edildi ve elde edilen sonuçlara göre molekülün kanserli akciğer hücreleri üzerinde toksik etkisi olduğu görüldü.

SONUÇ

Hedeflenen molekül tek basamakta 6-kloropurinden yola çıkılarak sentezlendi ve insan kanser hücre hattına karşı *in vitro* olarak 48 saat için test edildi. Elde edilen hücre kültürü çalışmalarına göre sentezlenen molekül hücrelerin büyümesini konsantrasyona bağlı olarak inhibe etmekte ve yüksek konsantrasyonlarda düşük hücre canlılığının olduğu görülmektedir. Buda sentezlenen molekülün kanserli hücreler üzerinde sitotoksik etkisinin olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

1. Perez, O. D.; Chang, Y. T.; Rosania, G.; Sutherland, D.; Schultz, P. G. Chem. Biol. 2002, 9, 475e483.
2. (a) Bakkestuen, A. K.; Gundersen, L. L.; Utenova, B. T. J. Med. Chem. 2005, 48, 2710e2723; (b) Hocek, M.; Nau_s, P.; Pohl, R.; Votruba, I.; Furman, P. A.; Tharnish, P. M.; Otto, M. J. J. Med. Chem. 2005, 48, 5869e5873.
3. N. Shankaraiah, R.A. Pilli, L.S. Santos, Enantioselective total syntheses of ropivacaine and its analogues, Tetrahedron Letters 49 (34) (2008) 5098–5100.
4. G.D. Henry, De novo synthesis of substituted pyridines, Tetrahedron 29 (60) (2004) 6043–6061.
5. F.J. Piacenti, An update and review of antiretroviral therapy, Pharmacotherapy: the Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy 26 (8) (2006) 1111–1133.

6. T. James, P. MacLellan, G.M. Burslem, I. Simpson, J.A. Grant, S. Warriner, V. Sridharan, A. Nelson, A modular lead-oriented synthesis of diverse piperazine, 1, 4-diazepane and 1, 5-diazocane scaffolds, *Organic & Biomolecular Chemistry* 12 (16) (2014) 2584–2591.
7. S. Vodenkova, T. Buchler, K. Cervena, V. Veskrnova, P. Vodicka, V. Vymetalkova, 5-fluorouracil and other fluoropyrimidines in colorectal cancer: Past, present and future, *Pharmacology & therapeutics* 206 (2020) 107447
8. S. Rivankar, An overview of doxorubicin formulations in cancer therapy, *Journal of cancer research and therapeutics* 10 (4) (2014) 853.
9. H. Tian, B.N. Cronstein, Understanding the mechanisms of action of methotrexate, *Bull NYU Hosp Jt Dis* 65 (3) (2007) 168–173.
10. W. Stock, J.L. Johnson, R.M. Stone, J.E. Kolitz, B.L. Powell, M. Wetzler, P. Westervelt, G. Marcucci, D.J. DeAngelo, J.W. Vardiman, Dose intensification of daunorubicin and cytarabine during treatment of adult acute lymphoblastic leukemia: results of Cancer and Leukemia Group B Study 19802, *Cancer* 119 (1) (2013) 90–98.
11. K.L. Seley-Radtke, M.K. Yates, The evolution of nucleoside analogue antivirals: a review for chemists and non-chemists. Part 1: early structural modifications to the nucleoside scaffold, *Antivir. Res.* 154 (2018) 66–86, doi:10.1016/j.antiviral. 2018.04.004.
12. S. Dinesh, G. Shikha, G. Bhavana, S. Nidhi, S. Dileep, Biological activities of purine analogues: a review, *J. Pharm. Sci. Innov.* 1 (2012) 29–34.
13. M.Pavan Phani Kumar, V. Anuradha, C. Subramanyam, V.Hari Babu, In silico molecular docking study, synthesis and α -amylase inhibitory activity evaluation of phosphorylated derivatives of purine, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements* 196 (11) (2021) 1010–1017.
14. S.M. Rida, F.A. Ashour, S.A. El-Hawash, M.M. El-Semary, M.H. Badr, Synthesis of Some Novel Substituted Purine Derivatives As Potential Anticancer, Anti-HIV-1 and Antimicrobial Agents, *Archiv der Pharmazie: An International Journal Pharmaceutical and Medicinal Chemistry* 340 (4) (2007) 185–194.
15. S. Raic-Malic, A. Mescic, Recent trends in 1, 2, 3-triazolo-nucleosides as promising anti-infective and anticancer agents, *Current Medicinal Chemistry* 22(12)/(2015)/1462–1499.
16. M.G. Kallitsakis, M. Yañez, E. Soriano, J. Marco-Contelles, D.J. Hadji pavlou-Litina, K.E. Litinas, Purine homo-N-nucleoside+ coumarin hybrids as pleiotropic agents for the potential treatment of Alzheimer's disease, *Future Medicinal Chemistry* 7 (2) (2015) 103–110.
17. S.-C. Hua, T.-C. Chang, H.-R. Chen, C.-H. Lu, Y.-W. Liu, S.-H. Chen, H.-I. Yu, Y.-P. Chang, Y.-R. Lee, Reversine, a 2, 6-disubstituted purine, as an anti-cancer agent in differentiated and undifferentiated thyroid cancer cells, *Pharmaceutical research* 29 (7) (2012) 1990–2005.
18. J.M. Thomson, I.L. Lamont, Nucleoside analogues as antibacterial agents, *Frontiers in microbiology* 10 (2019) 952.
19. W.N. Wu, M.N. Gao, H. Tu, G.P. Ouyang, Synthesis and antibacterial activity of novel substituted purine derivatives, *Journal of Heterocyclic Chemistry* 53 (6) (2016) 2042–2048.
20. P.M. Chauhan, N. Sunduru, M. Sharma, Recent advances in the design and synthesis of heterocycles as anti-tubercular agents, *Future Medicinal Chemistry* 2 (9) (2010) 1469–1500.
21. M. Asif, Anti-tubercular activity of some six membered heterocycle compounds, *Chem Int* 1 (3) (2015) 134–163.
22. M. Kraupp, R. Marz, Membrane transport of nucleobases: interaction with inhibitors, *General pharmacology* 26 (6) (1995) 1185–1190.
23. L.J. Wallace, D. Candlish, H.P. De Koning, Different substrate recognition motifs of human and trypanosome nucleobase transporters: selective uptake of purine antimetabolites, *Journal of Biological Chemistry* 277 (29) (2002) 26149–26156.
24. B.B. Fredholm, Purines and neutrophil leukocytes, *General Pharmacology: The Vascular System* 28 (3) (1997) 345–350.

25. F. da Rocha Lapa, M.D. da Silva, D. de Almeida Cabrini, A.R. Santos, Anti-inflammatory effects of purine nucleosides, adenosine and inosine, in a Mouse model of pleurisy: evidence for the role of adenosine A2 receptors, *Purinergic signalling* 8 (4) (2012) 693–704.
26. M. Cieślak, J. Czarnecka, K. Roszek, The roles of purinergic signaling in psychiatric disorders, *Acta Biochimica Polonica* 63 (1) (2016) 1–9.
27. D. Luttinger, D.J. Hlasta, Antidepressant agents, *Annual Reports in Medicinal Chemistry*, Elsevier 1987, pp. 21-30.
28. C.U. Kim, B.Y. Luh, P.F. Misco, J.J. Bronson, M.J. Hitchcock, I. Ghazzouli, J.C. Martin, Acyclic purine phosphonate analogs as antiviral agents. Synthesis and structure-activity relationships, *Journal of medicinal chemistry* 33 (4) (1990) 1207–1213.
29. K. Sekiya, H. Takashima, N. Ueda, N. Kamiya, S. Yuasa, Y. Fujimura, M. Ubasawa, 2-Amino-6-arylthio-9-[2-(phosphonomethoxy) ethyl] purine bis (2, 2,2-trifluoroethyl) esters as novel HBV-specific antiviral reagents, *Journal of Medicinal Chemistry* 45 (14) (2002) 3138–3142.
30. L.A. Mandell, Effects of antimicrobial and antineoplastic drugs on the phagocytic and microbicidal function of the polymorphonuclear leukocyte, *Reviews of infectious diseases* (1982) 683–697.
31. K. Oukoloff, B. Lucero, K.R. Francisco, K.R. Brunden, C. Ballatore, 1, 2, 4-Triazolo [1, 5-a] pyrimidines in drug design, *European journal of medicinal chemistry* 165 (2019) 332–346.
32. D. Oehlich, D.J.-C. Berthelot, H.J. Gijzen, γ -Secretase modulators as potential disease modifying anti-Alzheimer's drugs, *Journal of medicinal chemistry* 54 (3) (2011) 669–698.
33. D.A. Gruzdev, V.V. Musiyak, G.L. Levit, V.P. Krasnov, V.N. Charushin, Purine derivatives with antituberculosis activity, *Russian Chemical Reviews* 87 (6) (2018) 604

A NUMERICAL STUDY ON HUXLEY EQUATION**Berat KARAAGAC**

Adiyaman University, Faculty of Education, Department of Mathematics Education, Adiyaman, Türkiye

ORCID: 0000-0002-6020-3243**Alaattin ESEN**

Inonu University, Faculty of Arts and Science, Department of Mathematics, Malatya, Türkiye

ORCID: [0000-0002-7927-5941](https://orcid.org/0000-0002-7927-5941)**ABSTRACT**

This paper proposes a numerical method for solving the Huxley equation that explains the biological nerve pulse propagation, which allows for the calculation of molecular CB characteris. For this purpose, The collocation technique, which is a computationally efficient approach for getting numerical solutions to partial differential equations, is employed. The acquired findings are compared with exact ones to determine the method's efficacy and precision. The solutions are illustrated with visual representations.

Keywords: Huxley Equation, Collocation, Trigonometric Splines.

1. INTRODUCTION

PDEs provide a crucial function throughout a number of scientific and technical disciplines, assisting in the knowledge and an explanation of fundamental events in the natural world. PDEs wrap everything from the dynamics of flow to heat and mass transfer. For example, comprehension of how fluids behave, the flow of heat through a material, Earth's climate, movement of particles through a material and fluid dynamics and turbulence are a few examples of the area of interest of partial differential equations. The description of nature and science with the help of partial differential equations makes partial differential equations a very valuable and important starting point for analysis. Solving partial differential equations can provide insights into the behavior of complex systems. It also provides an understanding of the physical phenomena underlying the behavior of complex systems. On the other hand, by studying partial differential equations used to model phenomena in heat transfer, fluid mechanics and electromagnetism, new and efficient technological systems can be designed and developed. By solving equations that model structures that model natural phenomena such as earthquakes and hurricanes, natural hazard events can be simulated and the occurrence of these natural phenomena can be predicted and their effects can be reduced. For this reason, the study of partial differential equations, obtaining their solutions and developing the methods necessary for their solution have been one of the most remarkable subjects of science. Many scientists have directed their attention to these equations and developed many methods and tools to obtain exact and approximate solutions. The main ones are sub-equation method, tanh function method, expansion methods among exact solution methods. Among numerical methods, finite element method, finite difference methods can be listed. In this paper we will focus on the numerical solutions of the Huxley equation

$$u_t - \alpha u_{xx} = \beta u(1-u)(u - \mu) \tag{1}$$

where α and β arbitrary coefficients and $\mu \in (0,1)$. In present literature, a great deal of researchers have an active interest in the Huxley equation; Ray and Gupta (Ray and Gupta, 2013) have obtained the numerical solutions of Huxley and Burger-Huxley equation with the help of wavelet collocation method and in (Ray and Gupta, 2014), authors have used variational iteration method to compute the numerical solutions of the equations. Hashim et al (Hashim, Noorani and Batiha, 2006) have employed the Adomian decomposition method (ADM) to solve generalized Huxley equation. Babolian and Saeidian (Babolian and Saeidian, 2009) have considered Burgers, Fisher, Huxley, Burgers–Fisher and Burgers-Huxley equations and investigated analytic approximate solutions by HAM. Apart from the aforementioned studies, research on the equation in question continues at a great pace. The paper will look at numerical solutions to the Huxley equation given in (1) utilizing the collocation method and a cubic trigonometric basis. The remaining structure is as follows: the second section covers some of the basic concepts of the collocation approach. Section 3 discusses the application of the collocation method to the Huxley equation. The fourth section contains numerical results and graphical simulation. Finally, the paper concludes with a conclusion.

2. A BRIEF SIGHT TO METHOD

The technique known as finite element analysis is a computational approach used to estimate solutions to partial differential equation boundary value issues. This technique aims to splits down a large problem domain into smaller, simpler domains known as finite elements and obtain an approximate solution to the original problem. The point matching the theory has long been related with the collocation method. The collocation approach works by enforcing the fulfillment of the equation at certain points inside the domain to convert a differential or integral equation to a system of algebraic equations. These are known as collocation points. Now, in this section, we are going to present a combination of collocation method and finite element method.

Let us divide a space interval $[a,b]$ into N sub elements that are dispersed evenly by nodes $\{x_m\}_{m=0}^N$ with the step length $h = x_{m+1} - x_m$ ($m = 0,1,2,\dots,N$). Then, with the same idea, the time interval is $[0,T]$ divided into M sub-interval with the length $\Delta t = t_{n+1} - t_n$ ($n = 0,1,2,\dots,M$). Here, $x_0 = a$ and $x_N = b$ are boundary points. $\{x_m\}_{m=1}^{N-1}$ are interior points. It is assumed by the problem’s approximate solution ϖ as follows

$$u \approx \varpi = \sum_{m=-1}^{N+1} \psi_m(t) \phi_m(x). \tag{2}$$

For the simplificy, we can define the exact and approximate solution at nodal point given above as $u_m^n = (x_m, t_n)$ and $\varpi_m^n = (x_m, t_n)$, respevtively. The approximate solution given in (2) is written as the combination of a set of time dependent unkowns $\psi_m(t)$ and trigonometric cubic B-splines $\phi_m(x)$ which can be defined as

$$\phi_m(x) = \frac{1}{\zeta} \begin{cases} \rho^3(x_{m-2}) & x_{m-2} \leq x < x_{m-1} \\ -\rho^2(x_{m-2})\rho(x_m) \\ -\rho(x_{m-2})\rho(x_{m+1})\rho(x_{m-1}) \\ -\rho(x_{m+2})\rho^2(x_{m-1}) & x_{m-1} \leq x < x_m \\ \rho(x_{m-2})\rho^2(x_{m+1}) \\ +\rho(x_{m+2})\rho(x_{m-1})\rho(x_{m+1}) \\ +\rho^2(x_{m+2})\rho(x_m) & x_m \leq x < x_{m+1} \\ -\rho^3(x_{m+2}) & x_{m+1} \leq x < x_{m+2} \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad (3)$$

where $\rho(x_m) = \sin((x - x_m) / 2)$, $\zeta = \sin(h / 2)\sin(h)\sin(3h / 2)$. And when we define the approximate solution $\varpi(x, t)$ over a typical sub interval $[x_m, x_{m+1}]$ as

$$\varpi = \sum_{s=m-1}^{m+1} \psi_s(t)\phi_s(x). \quad (4)$$

The approximate value $\varpi(x, t)$ and its derivatives at the knots x_m are obtained from Eq. (2) and (3) as follows:

$$\begin{aligned} \varpi(x_m, t) &= \alpha_1\psi_{m-1}(t) + \alpha_2\psi_m(t) + \alpha_1\psi_{m+1}(t) \\ \varpi'(x_m, t) &= \beta_1\psi_{m-1}(t) + \beta_2\psi_{m+1}(t) \\ \varpi''(x_m, t) &= \gamma_1\psi_{m-1}(t) + \gamma_2\psi_m(t) + \gamma_1\psi_{m+1}(t) \end{aligned} \quad (5)$$

where

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \sin^2(h / 2) / \sin(h)\sin(3h / 2) \\ \alpha_2 &= 2 / (1 + 2\cos(h)) \\ \beta_1 &= -3 / (4\sin(3h / 2)) \\ \beta_2 &= 3 / (4\sin(3h / 2)) \\ \gamma_1 &= 3(1 + 3\cos(h)) / 16\sin^2(h / 2)(2\cos(h / 2) + \cos(3h / 2)) \\ \gamma_2 &= -3\cos^2(h / 2) / \sin^2(h / 2)(2 + 4\cos(h)) \end{aligned} \quad (6)$$

Additionally, the approximate solutions at the boundary points results in

$$\begin{aligned} \varpi(x_0, t) &= \alpha_1 \psi_{-1}(t) + \alpha_2 \psi_0(t) + \alpha_1 \psi_1(t) \\ \varpi(x_N, t) &= \alpha_1 \psi_{N-1}(t) + \alpha_2 \psi_N(t) + \alpha_1 \psi_{N+1}(t). \end{aligned} \tag{7}$$

The trigonometric cubic B-spline basis are C^2 continuity, nonnegativity, and partition of unity (Dhiman and Tamsir, 2018; Yaseen Abbas and Riaz, 2021).

3. NUMERICAL SCHEME WITH COLLOCATION METHOD

In this section, we are going to obtain the numerical scheme for Huxley equation using collocation method. Let us rewrite Huxley equation with its boundary and initial conditions

$$\begin{aligned} u_t - \alpha u_{xx} - \beta u(1-u)(u-\mu) &= 0 \\ u(a, t) &= u_a, \quad t \in [0, T] \\ u(b, t) &= u_b, \\ u(x, 0) &= \rho(x) \quad x \in [a, b]. \end{aligned} \tag{8}$$

For this equation, the parameters seen in equation will select as $\alpha = \beta = 1$ and $\mu = 0.001$. For first step of obtaining numerical scheme, we need to present discretization of the equation, here, the two point forward difference formula for time derivative and the Crank Nicolson approach will be used for the rest terms. Thus, we get

$$\frac{u^{n+1} - u^n}{\Delta t} - \frac{1}{2}(u_{xx}^{n+1} + u_{xx}^n) - \frac{1}{2}(\mu + 1)z_m(u^{n+1} + u^n) + \frac{1}{2}z_m^2(u^{n+1} + u^n) + \frac{1}{2}\mu(u^{n+1} + u^n) = 0 \tag{9}$$

and some arrangement yields

$$\left(1 - \frac{\Delta t}{2}(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu)\right)u^{n+1} - \frac{\Delta t}{2}u_{xx}^{n+1} = \left(1 + \frac{\Delta t}{2}(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu)\right)u^n + \frac{\Delta t}{2}u_{xx}^n \tag{10}$$

where $z_m = u$ is linearized term in (2). Then, using Eqs. (5) in (10), we have

$$\begin{aligned} &\left(\alpha_1 - \frac{\Delta t}{2}(\alpha_1(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu) + \gamma_1)\right)\psi_{m-1}^{n+1}(t) + \left(\alpha_2 - \frac{\Delta t}{2}(\alpha_2(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu) + \gamma_2)\right)\psi_m^{n+1} \\ &+ \left(\alpha_1 - \frac{\Delta t}{2}(\alpha_1(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu) + \gamma_1)\right)\psi_{m+1}^{n+1} \\ &= \left(\alpha_1 + \frac{\Delta t}{2}(\alpha_1(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu) + \gamma_1)\right)\psi_{m-1}^n(t) + \left(\alpha_2 + \frac{\Delta t}{2}(\alpha_2(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu) + \gamma_2)\right)\psi_m^n(t) \\ &+ \left(\alpha_1 + \frac{\Delta t}{2}(\alpha_1(z_m(\mu + 1) - z_m^2 + \mu) + \gamma_1)\right)\psi_{m+1}^n(t). \end{aligned} \tag{11}$$

The equation given in (11) involves the known values of time dependent parameters at time level (n) and unknown values of time dependent parameters at time level ($n+1$). Thus, from the (11), the parameters $\psi^{n+1}(t)$ will be obtained using $\psi^n(t)$. However, for $m=0,1,2,\dots,N$, the equation given above occurs an equation system in the form of ($N+1$) equation and ($N+3$) unknowns. To obtain a solvable system, the boundary

conditions given with problem and discretization of boundaries given in (7) will be use together in order to eliminate two unknowns ϕ_{-1} and ϕ_{N+1} from the system as follows

$$\begin{aligned} \varpi(x_0, t) = u_a = \alpha_1 \psi_{-1}(t) + \alpha_2 \psi_0(t) + \alpha_1 \psi_1(t) &\Rightarrow \psi_{-1}(t) = \frac{u_a}{\alpha_1} - \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \psi_0(t) - \psi_1(t) \\ \varpi(x_N, t) = u_b = \alpha_1 \psi_{N-1}(t) + \alpha_2 \psi_N(t) + \alpha_1 \psi_{N+1}(t) &\Rightarrow \psi_{N+1}(t) = \frac{u_b}{\alpha_1} - \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \psi_N(t) - \psi_{N-1}(t). \end{aligned} \tag{12}$$

Now, using (12) in (11), we get $(N + 1)$ equation and $(N + 1)$ unknowns. Therefore, the system can be solved until desired time level, iteratively. In order to begin iteration, the initial vector will be obtain using initial condition $u(x, 0) = \rho(x)$ and $\varpi(x_m, 0) = \rho(x_m) = \alpha_1 \psi_{m-1}(0) + \alpha_2 \psi_m(0) + \alpha_1 \psi_{m+1}(0)$. for $m = 0, 1, 2, \dots, N$, we can have

$$\begin{aligned} \rho(a) &= \alpha_1 \psi_{-1}(0) + \alpha_2 \psi_0(0) + \alpha_1 \psi_1(0) \\ \rho(x_1) &= \alpha_1 \psi_0(0) + \alpha_2 \psi_1(0) + \alpha_1 \psi_2(0) \\ &\vdots \\ \rho(x_{N-1}) &= \alpha_1 \psi_{N-2}(0) + \alpha_2 \psi_{N-1}(0) + \alpha_1 \psi_N(0) \\ \rho(b) &= \alpha_1 \psi_{N-1}(0) + \alpha_2 \psi_N(0) + \alpha_1 \psi_{N+1}(0). \end{aligned} \tag{13}$$

It is oblivious that system (13) is $(N + 1)$ equation and $(N + 3)$ unknowns. Using boundary conditions, the system can be turn into form $(N + 1) \times (N + 1)$. Solving transformed system results in producing the initial vector for (11).

4. NUMERICAL RESULTS

In order to illustrate the effectiveness and precision of our suggested numerical scheme, one example will be examined in this section. The spatial domain of the problem is selected as $[a, b] = [0, 1]$ and the time interval is selected as $[0, T] = [0, 1]$. The error norms are calculated using the formulae given below

$$L_2 = \sum_{m=0}^N \sqrt{((u(x_m, t)) - \varpi(x_m, t))^2}, \quad L_\infty = \max_{0 \leq m \leq N} |u(x_m, t) - \varpi(x_m, t)|, \quad (x, t) \in [a, b] \times [0, T] \tag{14}$$

the exact solution of the problem is (Ray and Gupta, 2014)

$$u(x, t) = \frac{\mu}{2} \left(1 + \tanh \left(\frac{\mu}{2\sqrt{2}} \left(x - \frac{\sqrt{2}(2-\mu)}{2} t \right) \right) \right) \tag{15}$$

In Table 1, spatial step length is chosen $h = 0.01$ and space length is chosen as $\Delta t = 0.001$. The numerical solutions and exact ones at selected nodal points x_m are taken in Table 1. It can be seen from the table, the method gives adequate approximate solution. Table 2 involves error norms which calculated at different step length for $\Delta t = 0.001$. Table 2 explains, the increase of collocation points led to a decrease in error norms.

x	$\varpi(x_m, t)$	$u(x_m, t)$	$ (u(x_m, t)) - \varpi(x_m, t) $
0.1	0.00049976769548	0.00049976780269	0.00000000010721
0.2	0.00049978528954	0.00049978548035	0.00000000019082
0.3	0.00049980290735	0.00049980315802	0.00000000025067
0.4	0.00049982054905	0.00049982083569	0.00000000028663
0.5	0.00049983821472	0.00049983851335	0.00000000029863
0.6	0.00049985590438	0.00049985619102	0.00000000028664
0.7	0.00049987361801	0.00049987386869	0.00000000025068
0.8	0.00049989135553	0.00049989154636	0.00000000019083
0.9	0.00049990911681	0.00049990922403	0.00000000010722
L_2	$2.17953634076146 \times 10^{-10}$		
L_∞	$2.98633911436502 \times 10^{-10}$		

Table 1: The numerical and exact solutions at selected points

$\Delta t = 0.001$

h	L_2	L_∞
0.1	$2.14434942293731 \times 10^{-8}$	$2.93643033267860e \times 10^{-8}$
0.04	$3.42739865052331 \times 10^{-9}$	$4.68584838715213 \times 10^{-9}$
0.02	$8.59638209712013e \times 10^{-10}$	$1.17729613677200 \times 10^{-9}$
0.01	$2.17953634076146 \times 10^{-10}$	$2.98633911436502 \times 10^{-10}$
0.005	$5.75575844918416 \times 10^{-11}$	$7.90024829409874 \times 10^{-11}$

Table 2: The error norms for Huxley equation

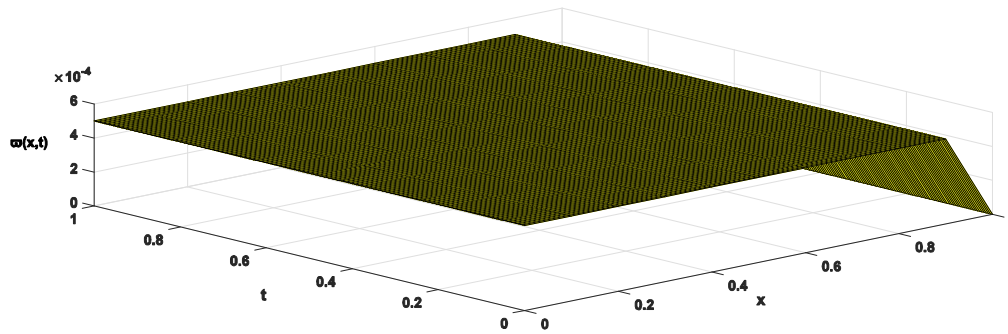


Figure 1: Wave motion of Huxley equation

5. CONCLUSION

The focus of this paper is successfully solving the Huxley equation using collocation method. Collocation method with finite element method and trigonometric cubic splines are combined to obtain numerical solutions of the equation. The error norms are calculated using approximate solution and exact ones for the different spatial lengths and presented in tables and depicted via simulations. Our results show how well the approach works with solutions of a particular class of nonlinear partial differential equations.

REFERENCES

- Ray S.S., Gupta A. K. 2013. On the solution of Burgers-Huxley and Huxley equation using wavelet collocation method, *Comput. Model. Eng. Sci* 91.8 : 409-424.
- Ray S.S., Gupta A. K. 2014. Comparative analysis of variational iteration method and Haar wavelet method for the numerical solutions of Burgers–Huxley and Huxley equations, *Journal of mathematical chemistry* 52: 1066-1080.
- Hashim I, Noorani M. S. M., Batiha B. 2006. A note on the Adomian decomposition method for the generalized Huxley equation, *Applied Mathematics and Computation* 181.2 :1439-1445.
- Babolian E., Saeidian J. 2009. Analytic approximate solutions to Burgers, Fisher, Huxley equations and two combined forms of these equations, *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation* 14.5: 1984-1992.
- Dhiman N., Tamsir M. 2018. A collocation technique based on modified form of trigonometric cubic B-spline basis functions for Fisher’s reaction-diffusion equation, *Multidiscipline Modeling in Materials and Structures* 14.5: 923-939.
- Yaseen M., Abbas M., Riaz M. B. 2021. A collocation method based on cubic trigonometric B-splines for the numerical simulation of the time-fractional diffusion equation, *Advances in Difference Equations* 2021.1 : 1-19.

SOLUTIONS OF DISPERSIVE LONG WAVE EQUATION VIA MODIFIED SARDAR SUB-EQUATION METHOD

Berat KARAAGAC

Adiyaman University, Faculty of Education, Department of Mathematics Education, Adiyaman, Türkiye

ORCID: 0000-0002-6020-3243

Alaattin ESEN

Inonu University, Faculty of Arts and Science, Department of Mathematics,

Malatya, Türkiye

ORCID: [0000-0002-7927-5941](https://orcid.org/0000-0002-7927-5941)

ABSTRACT

The purpose of the present research is to look for precise solutions to the Dispersive Long Wave equation that use trigonometric, hyperbolic, and exponential functions. We adopt a wave transform to reduce the (1+1) Dispersive Long wave equation to an ordinary differential equation for this purpose. Then, by utilizing a Modified Sardar sub-equation method, new solutions to the aforementioned equation are produced. The results of the method which obtained new solutions will be presented with the help of visual aids.

Keywords: Dispersive Long Wave equation, Sardar sub-equation method, Exact Solutions.

1. INTRODUCTION

Wave motion, is the transfer of energy and momentum from one point of the medium to another point, is the widest scientific subjects of the science. Specially, the dynamics of water waves is an important research of fluid dynamics. Therefore, it is vital to focus on motion of water waves. In the phenomena, long waves can be seen in sound waves, seismic waves, ultrasound waves, internal waves in the ocean etc. However, there are much models that are commonly studied in the context of long waves, such as KdV equation, BBM equation, Kawahara equation, Gardner equation, Kuramoto-Sivashinsky Equation just to name a few. One of the valuable long water wave model is (1+1) Dispersive Long Wave (DLW) equation reads as (Chen and Wang, 2005)

$$\omega_t + \omega\omega_x + \mathcal{G}_x = 0, \quad \mathcal{G}_t + (\omega\mathcal{G})_x + \frac{1}{3}\omega_{xxx} = 0 \quad (1)$$

where x and t are spatial and temporal derivative, respectively. And, the development of the horizontal velocity component $\omega(x,t)$ of water waves of height $\mathcal{G}(x,t)$ moving in both directions in an infinite narrow finite constant depth channel. In the literature, numerous studies have been conducted to find answers, and these studies have produced important information.. For example; Chen and Wang (Chen and Wang, 2005) have obtained the multiple travelling wave solutions of the system with the help of Riccati equation rational expansion (RERE) method. Bai (Bai,2004) have investigated the explicit and exact travelling wave solutions

by improved sine-cosine method. Cheng-Shi (Cheng-Shi,2005) have showed that travelling wave solutions can be obtained by using the complete discrimination system for the fourth polynomial. Qi et al. (Wang, 2004) have considered Hirota Satsuma and (1+1) dispersive long wave equation and constructed travelling wave solutions by direct and unified algebraic method named the general projective Riccati equation method. Although only a few of them are mentioned here, dozens of papers dealing with exact solutions and numerical solutions can be found in the literature (Karaagac et al,2023a; Karaagac et al,2023b;Ram et al, 2023; Ucar et al.,2023). The goal of this study is to investigate the solutions of (1+1) Dispersive Long wave equation in (1) using a newly developed approach known as Modified Sardar sub-Equation (MSSE) method (Akinyemi et al, 2022) using Mathematica. The MSSE method has some advantages over other methods. Some of these are; the method allows for faster equation solution, more accuracy in equation solution, it is an efficient method, and it can handle complicated problems.

2 MODIFIED SARDAR SUB-EQUATION (MSSE) METHOD

In this section, we will explain the Modified Sardar sub-Equation (MSSE) method, which resulted in a unique and distinct result. Let us indicate a specific type of NPDE as

$$\mathbb{Y}\left(\omega, \frac{\partial \omega}{\partial t}, \frac{\partial \omega}{\partial x}, \frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2}, \frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial t}, \dots\right) = 0 \tag{2}$$

polynomial \mathbb{Y} is involving the highest order partial derivatives, and the nonlinear terms of ω .

Using the traveling wave transformation described below

$$\omega(x,t) = \phi(\tau), \quad \tau = k(x + \alpha t) \tag{3}$$

where k is wavelength and $k\alpha$ is velocity of wave. Derivating required derivatives leads to obtain following nonlinear ordinary differential equation as follows

$$\mathbb{Y}^*(\phi, \phi', \phi'', \phi''', \dots) = 0 \tag{4}$$

where prime stands for the derivatives with regard to τ . Now, we suppose that the solution given as following form is the solution of nonlinear ordinary differential equation (4)

$$\phi = \sum_{s=0}^n [a_s (f(\tau))^s] = a_0 + a_1 f(\tau) + a_2 f^2(\tau) + \dots + a_n (f(\tau))^n \tag{5}$$

In Eq. (5), a_s ($s=0,1,2,\dots,n$) desired coefficients to be found, n is an integer which will be determined using the homogenous balance between highest order derivative and nonlinear term in (4). And $f(\tau)$ is a function and it is the solution of following auxiliary equation

$$\left(\frac{df(\tau)}{d\tau}\right)^2 = \gamma_2 f^4(\tau) + \gamma_1 f^2(\tau) + \gamma_0 \tag{6}$$

where $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ are real constants. The solutions of (4) can be worded

$$\begin{aligned} \text{as } f_1(\tau) &= \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \operatorname{sech}(\sqrt{\gamma_1}(\tau + \rho)), & \gamma_0 = 0, \gamma_1 > 0, \gamma_2 \neq 0 \\ f_2(\tau) &= \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \operatorname{csch}(\sqrt{\gamma_1}(\rho + \tau)); & \gamma_0 = 0, \gamma_1 > 0, \gamma_2 \neq 0 \\ f_3(\tau) &= \frac{4\beta_1\sqrt{\gamma_1}}{(4\beta_1^2 + \gamma_2)\sinh(\sqrt{\gamma_1}(\tau + \tau_0)) + (4\beta_1^2 - \gamma_2)\cosh(\sqrt{\gamma_1}(\tau + \tau_0))}, & \gamma_2 = \pm 4\beta_1\beta_2, \gamma_1 > 0, \gamma_0 \neq 0 \\ f_4(\tau) &= \sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \tanh\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{2}}(\rho + \tau)\right), & \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0 \\ f_5(\tau) &= \sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \coth\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{2}}(\rho + \tau)\right), & \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0 \\ f_6(\tau) &= \sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \left(\tanh(\sqrt{-2\gamma_1}(\rho + \tau)) + \operatorname{isech}(\sqrt{-2\gamma_1}(\rho + \tau))\right), & \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0 \\ f_7(\tau) &= \sqrt{\frac{\gamma_1}{8\gamma_2}} \left(\tanh\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{8}}(\rho + \tau)\right) + \coth\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{8}}(\rho + \tau)\right)\right), & \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0 \\ f_8(\tau) &= \frac{\sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \left(\sqrt{B_1^2 + B_2^2} - B_1 \cosh(\sqrt{-2\gamma_1}(\rho + \tau))\right)}{B_1 \sinh(\sqrt{-2\gamma_1}(\rho + \tau)) + B_2}, & \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0 \\ f_9(\tau) &= \frac{\sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \cosh(\sqrt{-2\gamma_1}(\rho + \tau))}{\sinh(\sqrt{-2\gamma_1}(\rho + \tau)) + i}, & \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0 \end{aligned} \tag{7}$$

$$f_{10}(\tau) = \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \sec(\sqrt{-\gamma_1}(\rho + \tau)), \quad \gamma_0 = 0, \gamma_1 < 0, \gamma_2 \neq 0$$

$$f_{11}(\tau) = \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \csc(\sqrt{-\gamma_1}(\rho + \tau)) \quad \gamma_0 = 0, \gamma_1 < 0, \gamma_2 \neq 0$$

$$f_{12}(\tau) = \sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \tan\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{2}}(\rho + \tau)\right) \quad \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0,$$

$$f_{13}(\tau) = \sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \cot\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{2}}(\rho + \tau)\right) \quad \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0$$

$$f_{14}(\tau) = \sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \left(\tan(\sqrt{2\gamma_1}(\rho + \tau)) + \sec(\sqrt{2\gamma_1}(\rho + \tau)) \right) \quad \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0$$

$$f_{15}(\tau) = \sqrt{\frac{\gamma_1}{8\gamma_2}} \left(\tan\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{8}}(\rho + \tau)\right) - \cot\left(\sqrt{\frac{\gamma_1}{8}}(\rho + \tau)\right) \right) \quad \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0.$$

$$f_{16}(\tau) = \frac{\sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \left(\sqrt{B_1^2 - B_2^2} - B_1 \cos(\sqrt{2\gamma_1}(\rho + \tau)) \right)}{B_1 \sin(\sqrt{2\gamma_1}(\rho + \tau)) + B_2} \quad \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0$$

$$f_{17}(\tau) = \frac{\sqrt{\frac{\gamma_1}{2\gamma_2}} \cos(\sqrt{2\gamma_1}(\rho + \tau))}{\sin(\sqrt{2\gamma_1}(\rho + \tau)) + 1} \quad \gamma_0 = \gamma_1^2 / 4\gamma_2, \gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0$$

$$f_{18}(\tau) = \frac{4\gamma_1 \exp(\sqrt{\gamma_1}(\rho + \tau))}{\exp(2\sqrt{\gamma_1}(\rho + \tau)) - 4\gamma_1\gamma_2} \quad \gamma_0 = 0, \gamma_1 > 0$$

$$f_{19}(\tau) = \frac{4\gamma_1 \exp(\sqrt{\gamma_1}(\rho + \tau))}{1 - 4\gamma_1\gamma_2 \exp(2\sqrt{\gamma_1}(\rho + \tau))} \quad \gamma_0 = 0, \gamma_1 > 0$$

$$f_{20}(\tau) = \frac{1}{\sqrt{\gamma_2}(\rho + \tau)} \quad \gamma_0 = \gamma_1 = 0, \gamma_2 > 0$$

$$f_{21}(\tau) = \frac{i}{\sqrt{-\gamma_2}(\rho + \tau)} \quad \gamma_0 = \gamma_1 = 0, \gamma_2 < 0$$

At the rest of progress, the solution (5) will be put into Eq. (4) in order to obtain an algebraic equation. The algebraic equation is grouped according to power of $f(\tau)$ and equalled to zero will help to obtain an algebraic equation system from algebraic equation. Solving this system yields to obtain to desired coefficients. Lastly, the solutions of nonlinear ordinary differential equation are generated by using these parameters and exact solutions the partial differential equation are obtained using the wave transform back.

3 APPLICATION OF THE MSSE TO DISPERSIVE LONG WAVE EQUATION

For solving DLW equation, first of all, we are going to use a wave transform of the form

$$\omega(x,t) = \phi(\tau), \quad \vartheta(x,t) = \psi(\tau) \quad \tau = k(x + \alpha t). \tag{8}$$

Thus (1) results in coupled equations as

$$\begin{aligned} k\alpha\phi' + k\phi\phi' + k\psi' &= 0 \\ k\alpha\psi' + k(\phi\psi)' + \frac{k^3}{3}\phi''' &= 0. \end{aligned} \tag{9}$$

From the integration of both equation of (9), we get

$$\begin{aligned} k\alpha\phi + \frac{k}{2}\phi^2 + k\psi &= 0 \\ k\alpha\psi + k\phi\psi + \frac{k^3}{3}\phi'' &= 0. \end{aligned} \tag{10}$$

From the first equation of (10), we obtain

$$\begin{aligned} k\alpha\phi + \frac{k}{2}\phi^2 + k\psi &= 0 \\ \Rightarrow \psi &= -\left(\alpha\phi + \frac{1}{2}\phi^2\right). \end{aligned} \tag{11}$$

Using (11) into (10), we obtain an ordinary differential equation as follows

$$-(\alpha + \phi)\phi' \left(\alpha + \frac{1}{2}\phi\right) + \frac{k^2}{3}\phi'' = 0 \tag{12}$$

When, the n is unknown and will be determined by balancing highest order derivative and highest order of nonlinear term, it yields $n = 1$. For the value of $n = 1$, solution can be constructed first unknown $\phi(\tau)$ as

$$\phi(\tau) = a_0 + a_1 f(\tau). \tag{13}$$

For the other step of the solution process; the solution (13) will be used in (12). Then when all terms are grouped according to power of $f(\tau)$ and equalling to zero, the following ordinary equation system can be obtained as follows

$$\begin{aligned}
 (f(\tau))^0 &: -\alpha^2 a_0 - \frac{3\alpha a_0^2}{2} - \frac{a_0^3}{2} = 0, \\
 (f(\tau))^1 &: -\alpha^2 a_1 - 3\alpha a_0 a_1 + \frac{1}{3} a_1 \gamma_1 k^2 - \frac{3}{2} a_0^2 a_1 = 0 \\
 (f(\tau))^2 &: \frac{1}{2} (-3)\alpha a_1^2 - \frac{3}{2} a_0 a_1^2 = 0, \\
 (f(\tau))^3 &: \frac{2}{3} a_1 \gamma_2 k^2 - \frac{a_1^3}{2} = 0.
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

By solving Eq. (14), we arrive at

$$a_0 = -\alpha; \quad a_1 = 2k\sqrt{\frac{\gamma_2}{3}}; \quad \gamma_1 = -\frac{3\alpha^2}{2k^2}.
 \tag{15}$$

Utilizing the coefficients given in (15), (7) and wave transform back into (8), respectively, the various solutions of the (1+1) dimensional Dispersive Long Wave equation can be found.

4 RESULTS AND SIMULATIONS

The generated solutions are extremely useful, and by changing the parameters, we get many different types of solutions of Dispersive Long wave equation. Additionally, graphical representation of the solutions for parameters are presented in this section. When we use the coefficients (14) and solutions in (7) of sub equation given in (6) with wave transform, solutions of DLW equation can be derived as follows

$$\left\{ \begin{aligned}
 \omega_1(x,t) &= \sqrt{2}\sqrt{\gamma_2}k\sqrt{\frac{\alpha^2}{\gamma_2 k^2}} \sec\left(\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}\alpha(k(at+x)+\rho)}{k}\right) - \alpha \\
 \mathcal{G}_1(x,t) &= \frac{1}{2}\alpha^2 \left(1 - 2\sec^2\left(\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}\alpha(k(at+x)+\rho)}{k}\right)\right)
 \end{aligned} \right.$$

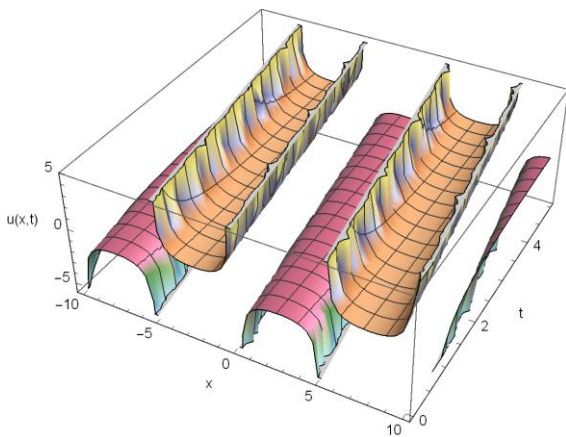
$$\left\{ \begin{aligned}
 \omega_2(x,t) &= \sqrt{2}\sqrt{\gamma_2}k\sqrt{-\frac{\alpha^2}{\gamma_2 k^2}} \operatorname{csch}\left(\sqrt{\frac{3}{2}}\sqrt{-\frac{\alpha^2}{k^2}}(k(at+x)+\rho)\right) - \alpha \\
 \mathcal{G}_2(x,t) &= \frac{1}{2}\alpha^2 \left(1 - 2\operatorname{csc}^2\left(\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}\alpha(k(at+x)+\rho)}{k}\right)\right)
 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \omega_3(x,t) &= \frac{1}{2} \sqrt{3} \sqrt{\frac{\alpha^2}{\gamma_2 k^2}} \tanh \left(\frac{1}{2} \sqrt{3} \sqrt{\frac{\alpha^2}{k^2}} (k(\alpha t + x) + \rho) \right) \\ \mathcal{G}_3(x,t) &= \frac{\alpha^2}{\cosh \left(\frac{\sqrt{3} \alpha (k(\alpha t + x) + \rho)}{k} \right) + 1} \end{aligned} \right.$$

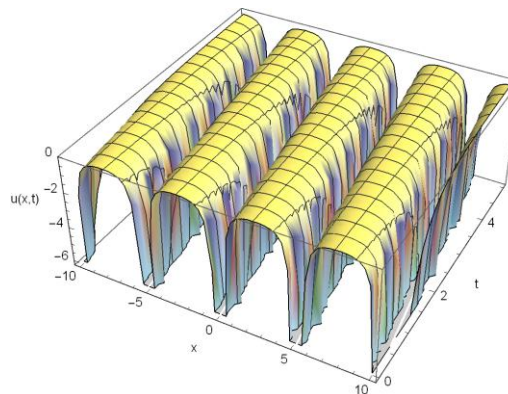
$$\left\{ \begin{aligned} \omega_4(x,t) &= \sqrt{\gamma_2} k \sqrt{\frac{\alpha^2}{\gamma_2 k^2}} \coth \left(\frac{1}{2} \sqrt{3} \sqrt{\frac{\alpha^2}{k^2}} (k(\alpha t + x) + \rho) \right) - \alpha \\ \mathcal{G}_4(x,t) &= - \frac{\alpha^2}{\cosh \left(\frac{\sqrt{3} \alpha (k(\alpha t + x) + \rho)}{k} \right) - 1} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \omega_5(x,t) &= \alpha \left(\frac{4\sqrt{3}\alpha\sqrt{\gamma_2} k e^{\sqrt{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{\alpha^2}{k^2}} (k(\alpha t + x) + \rho)}}{6\alpha^2\gamma_2 + k^2 e^{\sqrt{6} \sqrt{\frac{\alpha^2}{k^2}} (\alpha k t + k x + \rho)}} - 1 \right) \\ \mathcal{G}_5(x,t) &= \frac{\alpha^2}{2} \frac{24\alpha^4\gamma_2 k^2 e^{\sqrt{6} \sqrt{\frac{\alpha^2}{k^2}} (k(\alpha t + x) + \rho)}}{\left(6\alpha^2\gamma_2 + k^2 e^{\sqrt{6} \sqrt{\frac{\alpha^2}{k^2}} (\alpha k t + k x + \rho)} \right)^2} \end{aligned} \right.$$

The graphical representations of solutions of the DLW equation is given in figures. For all figures, the spatial domain is selected as $[-10,10]$ and time domain is selected as $[0,5]$.



$\omega_1(x,t)$



$\mathcal{G}_1(x,t)$

Figure 1: 3D graphs of solutions for $\alpha = 0.5; k = 1; \rho = 2.5; \gamma_2 = 2; \gamma_1 = 1$ and $f_1(\tau)$.

In Figs 1, solutions of $\omega(x,t)$ and $\vartheta(x,t)$ take place and values are $\alpha=0.5$; $k=1$; $\rho=2.5$; $\gamma_2=2$; $\gamma_1=1$. Figs 2 and 3 involve the solutions for $\alpha=0.5$; $k=1$; $\rho=2.5$; $\gamma_1=1$, $\gamma_2=2$; Lastly, Figs 4 and is for $\alpha=0.5$; $k=1$; $\rho=2.5$; $\gamma_2=2$; $\gamma_1=1$; $B_1=0.2$; $B_2=0.3$

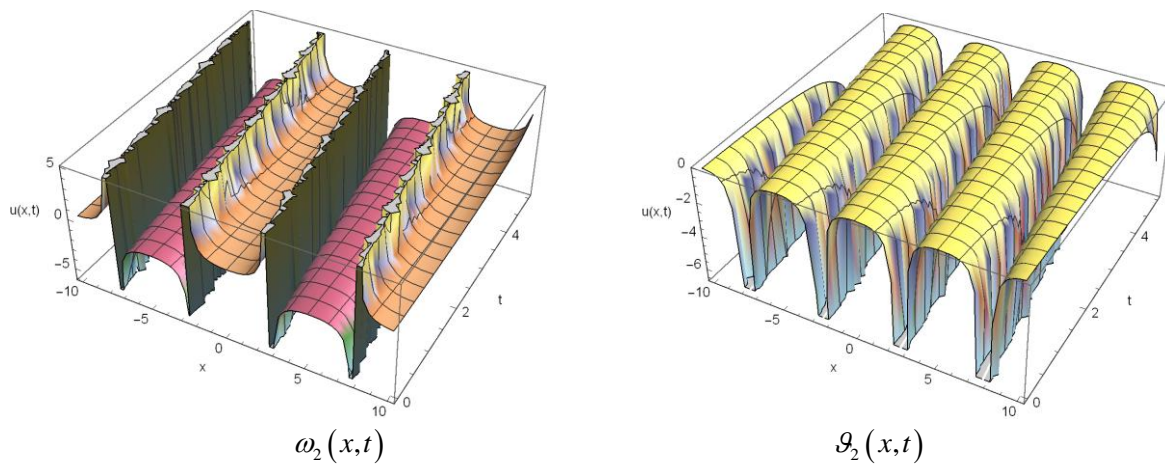


Figure 2: 3D graphs of solutions for $\alpha=0.5; k=1; \rho=2.5; \gamma_2=2; \gamma_1=1$ and $f_2(\tau)$

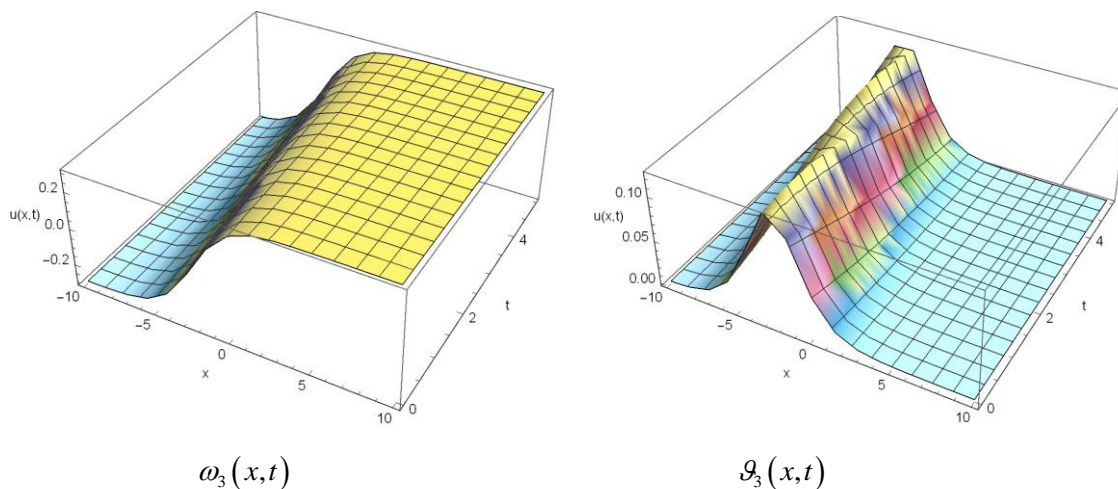


Figure 3: 3D graphs of solutions for $\alpha=0.5; k=1; \rho=2.5; \gamma_2=2; \gamma_1=-1$ and $f_4(\tau)$

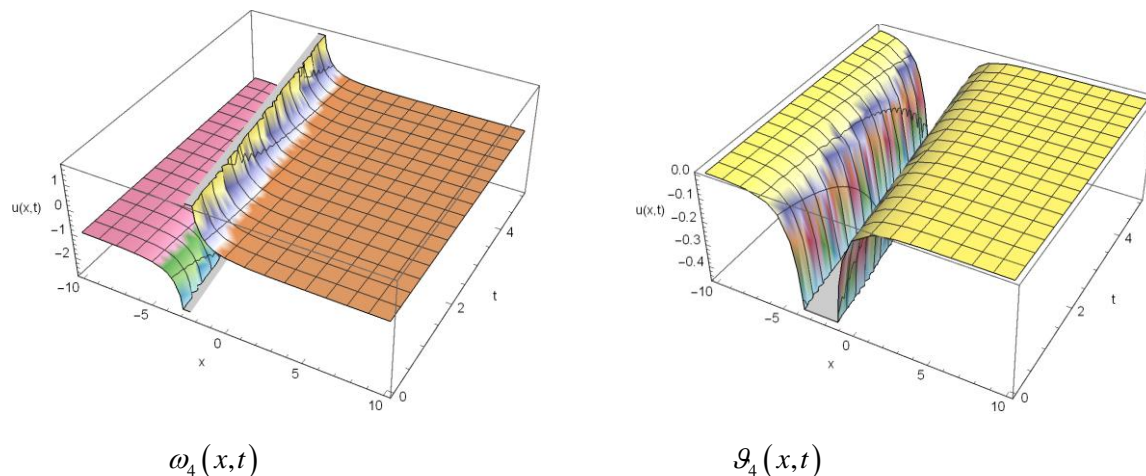


Figure 4: 3D graphs of solutions for $\alpha=0.5; k=1; \rho=2.5; \gamma_2=2; \gamma_1=-1$ and $f_5(\tau)$

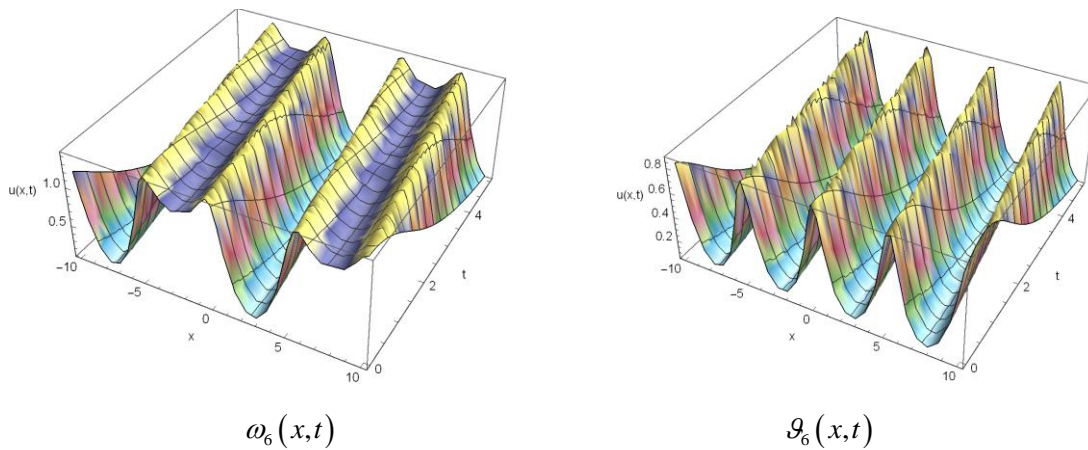


Figure 5: 3D graphs of solutions for $\alpha = 0.5; k = 1; \rho = 2.5; \gamma_2 = 2; \gamma_1 = 1; B_1 = 0.2; B_2 = 0.3$ and $f_{13}(\tau)$

5 CONCLUSION

In summary, this paper is focused on the exact solutions of Dispersive Long Wave equation with the help of Modified Sardar sub-equation method. As the basis of the method, the travelling wave transformation leads to transform the partial differential equation into ordinary differential equation and under specific circumstances, solutions of the DLW equation are examined as trigonometric, hyperbolic, and exponential functions solutions with the help of sub-equation. To add more physical meaning of these solutions some three dimensional graphs of the solutions are displayed. The method has been reported to be powerful, straightforward and effective in solving nonlinear PDEs.

REFERENCES

Chen Y. And Wang Q. 2005. A new general algebraic method with symbolic computation to construct new travelling wave solution for the (1+1)-dimensional dispersive long wave equation, Applied mathematics and computation 168.2 : 1189-1204.

Bai C. 2004. New explicit and exact travelling wave solutions for a system of dispersive long wave equations, Reports on Mathematical Physics 53.2 : 291-299.

Cheng-Shi, L.2005., Exact travelling wave solutions for (1+1)-dimensional dispersive long wave equation, Chinese Physics 14.9 :1710.

Wang Q., et al. 2004. New exact travelling wave solutions to Hirota equation and (1+ 1)-dimensional dispersive long wave equation, Communications in Theoretical Physics 41.6 : 821.

Karaagac, B. , Esen, A. Ucar, Y. and Yagmurlu, N. M. 2023. A new outlook for analysis of Noyes-Field model for the nonlinear Belousov-Zhabotinsky reaction using operator splitting method,Computers & Mathematics with Applications,136,127–135.

Karaagac, B. , Esen, A., Owolabi, K. M and Pindza, E. 2023. A collocation method for solving time fractional nonlinear Korteweg–de Vries–Burgers equation arising in shallow water waves,International Journal of Modern Physics C,34(07),2350096.

Jiwari, R. et al.2023. Analysis and simulation of Korteweg-de Vries-Rosenau-regularised long-wave model via Galerkin finite element method,Computers & Mathematics with Applications,135,134–148.

Ucar, Y. Yagmurlu, N. M. and Esen, A. and Karaagac, B. 2023. A new numerical approach to Gardner Kawahara equation in magneto-acoustic waves in plasma physics,International Journal for Numerical Methods in Fluids

Akinyemi, L. Et al. 2022. Computational techniques to study the dynamics of generalized unstable nonlinear Schrödinger equation. J. Ocean Eng. Sci.

PARAMETREYE BAĞLI İNTEGRAL TİPLİ YEREL OLMAYAN SINIR KOŞULUNA SAHİP DİFÜZYON OPERATÖRÜ ÜZERİNE

Doç. Dr. Yaşar ÇAKMAK

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Sivas, Türkiye

Orcid:0000-0002-6820-1322

ÖZET

Diferansiyel operatörler için ters problemler, doğrusal operatörlerin spektral teorisinde önemlidir ve bunlar, bir operatörün katsayılarının, spektral veriler (bir özdeğer ve normalleştirici sayılar veya iki özdeğer), düğüm noktaları ve Weyl fonksiyonu gibi belirli verilerden kurtarılmasından oluşur. Bu tür ters problemleri başarılı bir şekilde çözmek için özdeğerlerin asimptotiklerine sahip olmak çok önemlidir.

Bu çalışmada, parametreye bağlı integral tipi yerel olmayan sınır koşuluna sahip bir difüzyon operatörünü ele alıyoruz ve operatörün özdeğerlerinin asimptotiklerini elde ediyoruz. Difüzyon operatörü olarak adlandırılan aşağıdaki sınır değer problemi

$$\ell y: = -y'' + [2\lambda p(x) + q(x)]y = \lambda^2 y, \quad 0 < x < 1,$$

$$U(y): = y(0) = 0,$$

$$V(y): = \lambda y(1) - \int_0^1 y(x) \omega(x) dx = 0$$

biçimindedir. Burada, λ spektral parametre, $q(x) \in W_2^1[0,1]$, $p(x) \in W_2^2[0,1]$, $\omega(x)$ reel değerli fonksiyonlar, $\omega(0) = 0$, $p(x) \neq \text{sabit}$ ve $\int_0^1 p(x) dx = 0$.

Anahtar Kelimeler: Difüzyon Operatör, Özdeğer, Yerel Olmayan Sınır Koşulu

ON THE DIFFUSION OPERATOR WITH A PARAMETER-DEPENDENT INTEGRAL TYPE NONLOCAL BOUNDARY CONDITION

ABSTRACT

Inverse problems for differential operators are significant in the spectral theory of linear operators, and they consist in recovering the coefficients of an operator from given data such as spectral data (an eigenvalues and normalizing numbers or two eigenvalues), nodal points and Weyl function. In order to solve this kind of inverse problems successfully, having the asymptotics of eigenvalues is very important.

In this study, we consider a diffusion operator with the parameter-dependent integral type nonlocal boundary condition and obtain the asymptotics of eigenvalues of the operator. The following boundary value problem called as the diffusion operator is the form:

$$\ell y: = -y'' + [2\lambda p(x) + q(x)]y = \lambda^2 y, \quad 0 < x < 1,$$

$$U(y): = y(0) = 0,$$

$$V(y): = \lambda y(1) - \int_0^1 y(x) \omega(x) dx = 0,$$

where λ is the spectral parameter, $q(x) \in W_2^1[0,1]$, $p(x) \in W_2^2[0,1]$, $\omega(x)$ are real-valued functions, $\omega(0) = 0$, $p(x) \neq \text{constant}$ and $\int_0^1 p(x) dx = 0$.

Keywords: Diffusion Operator, Eigenvalues, Nonlocal Boundary Condition

BİR TEKSTİL FABRİKASI İÇİN HAVA KOŞULLANDIRMA SİSTEMİ TASARIMI

Okan BİNGÖL

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, 32200, Isparta, Türkiye

ORCID: 0000-0001-9817-7266

Mehmet Can SEKANLI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, 32200, Isparta, Türkiye

ORCID: 0009-0009-9043-3582

ÖZET

Tekstil imalat endüstrisi, giyim ve ev tekstili ürünlerinden endüstriyel malzemelere kadar uzanan bir dizi ürün sunarak küresel ticarete önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu endüstri tekstil üretim süreci içinde ürün kalitesini, makine ömrünü ve işçilerin refahını sağlamak için hassas çevresel koşullarını sürdürmek zorundadır. Dolayısıyla iç mekan sıcaklık ve nem seviyelerinin etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Mevcut hava koşullandırma sistemlerinin verimsiz oluşu ve yüksek enerji tüketmeleri nedeni ile çevresel sorunlara neden oldukları gözlemlenmektedir. Bu çalışmada, tekstil fabrikası için hava koşullandırma sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan bu sistem, enerji verimliliğini artırmak amacıyla yenilikçi soğutma teknolojisi ve hassas kontrol mekanizmalarını içermektedir. Tasarlanan sistem ile, işletme maliyetleri düşmekte ve karbon emisyonlarını azaltmaktadır. Sistem ayrıca otomasyon ve kontrol sistemleriyle entegre edilmiş, işçi konforunu ve ürün kalitesini artırmak için sıcaklık ve nem seviyelerini izlemekte ve ayarlamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma tekstil fabrikaları ve benzer üretim tesisleri için daha sürdürülebilir ve verimli hava koşullandırma sistemlerinin önemini vurgulamaktadır. Bu tür yenilikler, sektörün çevresel etkilerini azaltarak daha rekabetçi ve sürdürülebilir hale gelmesine yardımcı olabilir. Gelecekteki çalışmaların, endüstrinin bu alandaki gelişmelerini daha da ileri taşıyacağına düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Isıtma, Havalandırma, Hava Koşullandırma Sistemi, Tekstil Endüstrisi

DESIGN OF AN AIR CONDITIONING SYSTEM FOR A TEXTILE FACTORY

ABSTRACT

The textile manufacturing industry plays a significant role in global trade by offering a wide range of products, including clothing, home textiles, and industrial materials. However, this industry must maintain precise environmental conditions to ensure product quality, machine longevity, and the well-being of workers throughout the textile production process. Therefore, effective management of indoor temperature and humidity levels is essential. In this context, air conditioning systems play a crucial role. A review of the literature reveals that existing systems in textile factories are often inefficient and lead to high energy consumption and environmental issues. In this study, an air conditioning system has been designed for a textile factory. The system

includes innovative cooling technology and precise control mechanisms to enhance energy efficiency. It not only reduces operational costs but also minimizes carbon emissions. Additionally, the system is integrated with automation and control systems to monitor and adjust temperature and humidity levels, thereby improving worker comfort and product quality. This design not only emphasizes the importance of air conditioning systems in the textile manufacturing industry but also contributes to innovative developments in the field. In conclusion, this study emphasizes the significance of sustainable and efficient air conditioning systems for textile factories and similar manufacturing facilities. Such innovations can help the industry become more competitive and sustainable by reducing its environmental impact. It is believed that future research will further advance developments in this field.

Keywords: Heating, Ventilation, Air Conditioning, Textile Industry

1. GİRİŞ

Tekstil imalat endüstrisi, giyim ve ev tekstili ürünlerinden endüstriyel malzemelere kadar uzanan bir dizi ürün sunarak küresel ticarete önemli bir rol oynamaktadır. Tekstil üretim süreci içinde, ürün kalitesini, makine ömrünü ve işçilerin refahını sağlamak için hassas çevresel koşulların sürdürülmesi zorunludur. Bu koşulları sağlamada temel bir bileşen ise hava koşullandırma sistemidir. Tekstil fabrikaları, geniş alanları ve makineler tarafından üretilen yoğun ısı nedeniyle sıcaklık ve nem seviyelerini etkili bir şekilde yönetme zorluğuyla karşı karşıya gelirler. Bu bağlamda hava koşullandırma sistemlerinin rolü çok yönlüdür; ham maddelerin korunması, makinelerin ısıya bağlı hasarının önlenmesi ve konforlu bir çalışma ortamı sağlanması gibi pek çok işlevi içerir. Ancak, mevcut tekstil fabrikalarında kullanılan hava koşullandırma sistemlerinin birçok açıdan sorunlarla karşılaştığını gösteren yakın bir inceleme mevcuttur. Bu sistemler, birçok durumda istenen soğutma verimliliğini sağlayamazlar ve bu durum genellikle yüksek enerji tüketimi ile sonuçlanır. Bu verimsizlik, sadece işletme maliyetlerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda artan karbon emisyonları ve enerji israfı nedeniyle önemli bir çevresel sorun oluşturur. Literatürü incelediğimizde özellikle imalat sektöründe hava koşullandırma sistemleri ile ilgili birçok çalışma görmekteyiz. Bir çalışmada, hava koşullandırma sistemi bulanık mantık yapısı ile tasarlanmıştır (Özek ve Sinecen, 2003). Bir başka çalışmada ise tamamen otomatik bir ısıtma, havalandırma ve hava koşullandırma sistemi tasarlanmış ve bu sayede enerji tüketimi %45'e varan seviyelerde azaltılmıştır. Bu sistem 4 ay içerisinde doğrudan geri ödeme süresine sahip olacak şekilde uygulanabilmektedir (Imal, 2016).

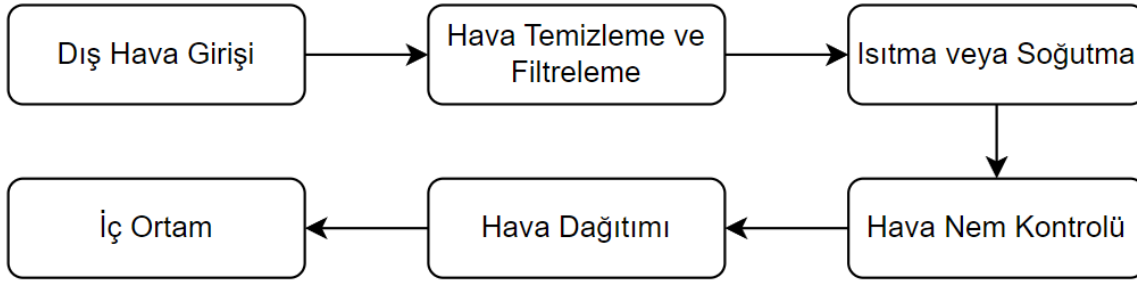
Bu çalışmada, tekstil fabrikasındaki ortamın benzersiz gereksinimlerine karşılamak için geleneksel bir hava koşullandırma sistemi tasarlanmıştır. Sistemimiz, enerji tüketimini en aza indirmek amacıyla yenilikçi soğutma teknolojisi ve hassas kontrol mekanizmalarını kullanmaktadır. Sistemin ihtiyaç duyduğu hava debisi, basınç düşüşü ve enerji tüketimi hesaplanmıştır. Düşük enerji tüketimi ve yüksek verimli motorlar tercih edilmiştir. İnverterler sayesinde motorların hızı kontrol edilerek nem ve sıcaklık miktarlarının hassas bir şekilde

istenilen seviyede tutulması sağlanılmıştır. İç mekan sıcaklık ve nem değerlerini ölçmek için sensörler kullanılmıştır. Sistemin otomasyon kontrolü için programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC) kullanılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Hava Koşullandırma Sistemi

Hava koşullandırma sistemleri; iç mekan havasının sıcaklık, nem, temizlik ve hava dağıtımını gibi parametrelerini kontrol ederek, insan konforunu ve sağlığını sürdürmek, proseslerin etkili bir şekilde işlenmesini sağlamak veya belirli endüstriyel gereksinimleri karşılamak amacıyla tasarlanmış sistemlerdir (Teke ve Timur, 2014). Bu sistemler genellikle HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) olarak kısaltılır. Bir hava koşullandırma sistemi basitçe bir grup bileşenin bir arada çalışarak kontrol edilen mekana ısı sağlayan veya bu mekandan ısıyı atan bir sistemdir (Sugarman, 2020). Şekil 1’de bir hava koşullandırma sisteminin akış diyagramı verilmiştir.



Şekil 1. Hava Koşullandırma Sisteminin Akış Diyagramı

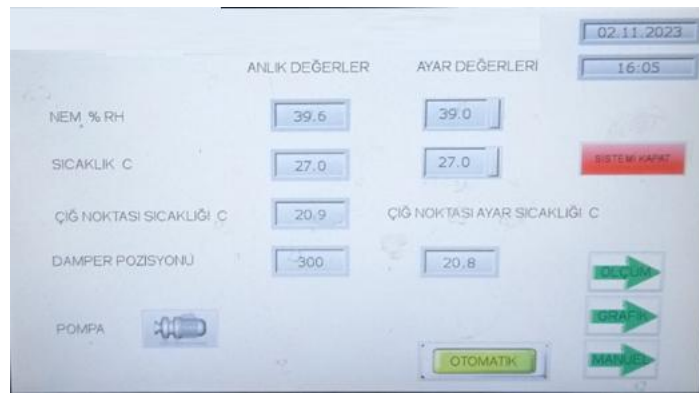
Isıtma sistemleri, genellikle kazanlar, ısıtıcılar veya sıcak su bobinleri gibi ısı kaynaklarını kullanır (Pradeep ve arkadaşları, 2021). Isıtma sistemi, otomasyon ve kontrol sistemleri tarafından yönetilir ve işlem sıcaklık gereksinimlerine göre ayarlanabilir. Bu sayede üretim süreçleri etkin bir şekilde sürdürülürken enerji verimliliği ve ürün kalitesi sağlanır. Havalandırma, iç mekanın temiz hava ile yenilenmesini ve oksijenin tükenmesini önlerken havanın kirletici maddelerden arındırılmasını sağlar. Genellikle dışarıdan taze hava sağlayan fanlar ve hava filtreleri kullanılır (McDowell, 2007). Soğutma, iç mekanın sıcaklığını düşürmek için kullanılır. Klima üniteleri veya soğutma kuleleri gibi cihazlar, bu işlemi gerçekleştirmek için kullanılır (Hughes, Chaudhry ve Ghani, 2011). Tekstil fabrikalarındaki hava koşullandırma sistemleri, iç mekan nemini dikkatlice kontrol etmek için nem sensörleri ve nemle mücadele cihazları kullanır. Bu sistemler, genellikle otomasyon ve kontrol panelleri aracılığıyla nem düzeylerini izler ve ayarlar (McDowall, 2007). Bu sayede, tekstil üretimi süreci daha verimli ve kaliteli hale gelirken, enerji tüketimi ve atık azaltılır. Hem işçilerin konforunu hem de ürün kalitesini artırmak için doğru nem kontrolü kritik bir faktördür. Hava koşullandırma sistemleri, temizlenmiş ve işlenmiş hava dağıtımını yönetir. Bu genellikle hava kanalları, hava menfezleri ve vantilatörler kullanılarak yapılır

(McQuiston ve arkadaşları, 2023). Hava koşullandırma sistemlerinin otomasyonu ve kontrolü için özel kontrol panelleri ve bilgisayar tabanlı kontrol sistemleri kullanılır. Bu kontrol sistemleri, sıcaklık, nem, hava debisi ve diğer parametreleri izler ve ayarlar (Montgomery ve McDowall, 2008).

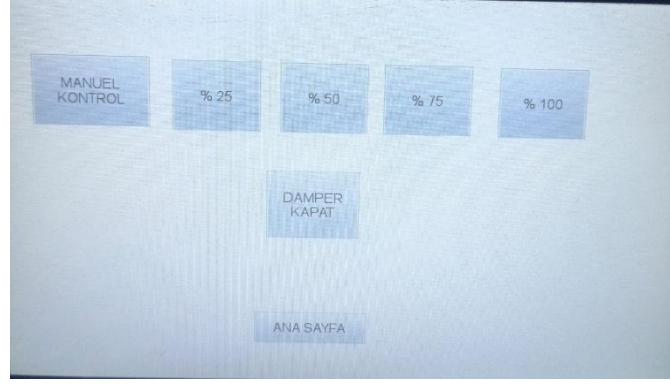
2.2. Sistem Tasarımı

Tekstil fabrikasının düzeni, makine dağılımı ve çevresel gereksinimlerin kapsamlı bir değerlendirmesi yapılmıştır. Temel tasarım yapılırken, fabrikanın soğutma kapasitesi için fabrikanın alanı ve makine ısı çıkışı, istenilen sıcaklık ile nem seviyelerine dayalı olarak hesaplanmıştır. Enerji verimli bileşenlerin ve kontrol mekanizmalarının entegrasyonuna önem verildi. Optimal soğutma teknolojisi ve soğutucu seçimi ile sistem karbon ayak izini azaltmaya odaklanılmıştır. Mevcut fabrika altyapısı ile sorunsuz entegrasyonun sağlanması için mevcut sistem analiz edilerek bir sistem tasarlanmıştır. Bu çalışmada otomasyonu ve kontrolü sağlayacak PLC ve HMI dokunmatik paneli, uygulamadaki kolaylığı, yeterli sayıda giriş ve çıkış adreslerine sahip olması ve fiyat olarak uygunluğundan dolayı Delta DVP20SX2 model PLC cihazı ve DOP-107BV Delta HMI dokunmatik paneli kullanılmıştır.

Tasarlanan sistemde, giriş parametreleri olarak ortam sıcaklığı, ortam nemi, çığ noktası sıcaklığı, seperatör, su pompası, arıza alarmı, yangın alarmı, acil duruş ve hava taşıma fanı kullanılmıştır. Çıkış parametreleri için ise dış damper, iç damper, buhar valfi, su pompası, arıza alarmı ve hava taşıma fanı kullanılmıştır. Sistem çalıştırıldığında Delta HMI dokunmatik paneldeki ana ekran Şekil 2’de gösterilmiştir. Bu ekrandan anlık olarak nem, sıcaklık, çığ noktası sıcaklığı, damper pozisyonu, su pompasının çalışma durumu takip edilebilir. İstenilen nem ve sıcaklık değerleri bu ekrandan ayarlanıyor. İstek durumunda damperlerin manuel olarak çalıştırılabilmesi için manuel seçeneği eklenmiştir. Şekil 3’de gösterildiği üzere manuel pozisyonda damperlerin “%” cinsinden ne kadar açılacağı seçilerek manuel soğutma sağlanıyor.



Şekil 2. HMI dokunmatik paneli ana ekran

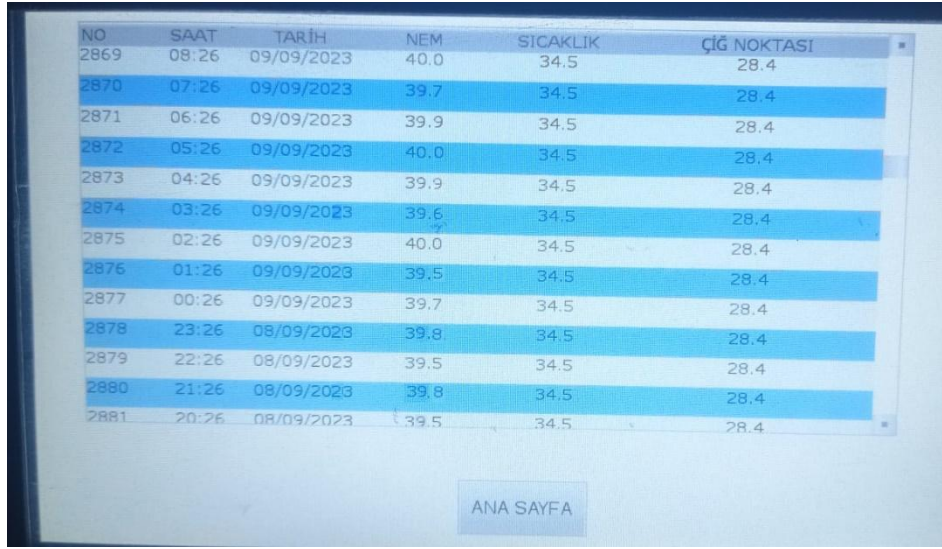


Şekil 3. Manuel kullanım için damperin yüzde cinsinden açıklık değeri

Performans değerlendirmesi yapmak amacıyla sistemin etkililiğini ve verimliliğini ölçmek için uzun bir süre boyunca veri toplandı. Fabrika genelinde sıcaklık ve nem seviyelerini kaydetmek için sensörler yerleştirildi. Sıcaklık ve nem seviyelerini kaydetmek için Şekil 4’te gösterilen Luwa HTT III serisi kullanıldı. Ölçülen bu değerler otomasyon sisteminde Şekil 5’te gösterildiği gibi kayıt altına alınmıştır.



Şekil 4. Luwa DigiControl HTT III cihazı



NO	SAAT	TARİH	NEM	SICAKLIK	ÇİĞ NOKTASI
2869	08:26	09/09/2023	40.0	34.5	28.4
2870	07:26	09/09/2023	39.7	34.5	28.4
2871	06:26	09/09/2023	39.9	34.5	28.4
2872	05:26	09/09/2023	40.0	34.5	28.4
2873	04:26	09/09/2023	39.9	34.5	28.4
2874	03:26	09/09/2023	39.6	34.5	28.4
2875	02:26	09/09/2023	40.0	34.5	28.4
2876	01:26	09/09/2023	39.5	34.5	28.4
2877	00:26	09/09/2023	39.7	34.5	28.4
2878	23:26	08/09/2023	39.8	34.5	28.4
2879	22:26	08/09/2023	39.5	34.5	28.4
2880	21:26	08/09/2023	39.8	34.5	28.4
2881	20:26	08/09/2023	39.5	34.5	28.4

ANA SAYFA

Şekil 5. Kaydedilen ölçümler

Kaydedilen ölçümlerde görüldüğü gibi sıcaklık ve nem değişim miktarının çok az olması oluşturduğumuz hava koşullandırma sisteminin başarılı çalıştığını gösterir. Tekstil ürünlerinin üretimi sırasında sıcaklık ve nem seviyelerinin istikrarlı olması, ürün kalitesini büyük ölçüde etkiler. Özellikle tekstil ürünlerinin boyut, şekil ve lif yapısı hassas olduğundan, sıcaklık veya nem dalgalanmaları istenmeyen sonuçlara yol açabilir. Azaltılmış değişim, ürünlerin daha tutarlı ve kaliteli bir şekilde üretilmesini sağlar. Tekstil üretimi için kullanılan makineler ve ekipmanlar, sıcaklık ve nem değişikliklerine karşı hassastır. Bu değişiklikler, makinelerin işlevini ve performansını olumsuz etkileyebilir. İdeal koşullar altında çalışan makineler, daha uzun ömürlü olabilir ve daha az bakım gerektirir. İşçilerin tekstil fabrikasında rahat çalışma koşullarına sahip olmaları önemlidir. İşçilerin aşırı sıcaklık veya nem değişiklikleri nedeniyle rahatsızlık yaşamamaları, iş verimliliğini artırır ve iş kazalarının azalmasında etkili bir rol oynar (Ismail ve arkadaşları, 2009). HVAC sistemi, sıcaklık ve nem istikrarını korumak için enerji harcar. Ancak, değişken hızlı motorlar veya inverterler kullanarak bu enerji tüketimini optimize edebiliriz. İdeal koşulları sürdürmek, enerji verimliliğini artırır ve işletme maliyetlerini düşürür (Che ve arkadaşları, 2019). Tekstil ürünlerinin depolanması, sıcaklık ve nem kontrolü gerektiren bir süreçtir. Azaltılmış değişim, ürünlerin depolama sırasında kalitesini ve dayanıklılığını koruyabilir (Sharif ve Esmaili, 2017).

3. SONUÇ

Bu çalışma, tekstil imalat endüstrisinde hava koşullandırma sistemlerinin önemini ve etkisini vurgulamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Tekstil fabrikaları, ürün kalitesini ve işçi konforunu sağlamak, enerji tüketimini en aza indirmek ve çevresel etkileri minimize etmek için hassas bir hava koşullandırma sistemine ihtiyaç duyarlar. Tekstil fabrikasının özel gereksinimlerini dikkate alarak yenilikçi bir hava koşullandırma sistemi tasarımı oluşturulmuştur. Yeni hava koşullandırma sistemi, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik

açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Yüksek verimli soğutma teknolojisi ve hassas kontrol mekanizmaları, enerji tüketimini en aza indirmek için kullanılmıştır. Bu, işletme maliyetlerini azaltırken aynı zamanda karbon emisyonlarını ve enerji israfını minimize eder. Ayrıca, otomasyon ve kontrol sistemlerinin entegrasyonu, işletme süreçlerinin daha etkin bir şekilde yönetilmesini sağlar. Sıcaklık ve nem değişiminin çok az olması, üretim kalitesini artırır, makine verimliliğini artırır, işçi konforunu sağlar ve enerji verimliliğini optimize eder. Bu, fabrikanın rekabet avantajını sürdürmesine yardımcı olmakta ve müşterilere daha yüksek kalitede ürünler sunulmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma tekstil imalat endüstrisinde hava koşullandırma sistemlerinin önemini ve etkisini vurgulamakla kalmayıp aynı zamanda yenilikçi bir tasarım önermektedir. Bu tasarım, enerji tasarrufu, çevresel sürdürülebilirlik ve işletme verimliliği açısından önemli avantajlar sunar. Tekstil fabrikaları ve benzeri üretim tesisleri için bu tür yenilikler, sektörün daha sürdürülebilir ve rekabetçi olmasına yardımcı olabilir. Gelecekte, benzer çalışmaların bu alandaki gelişmeleri daha da ileriye taşıyacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Sugarman, S. C. (2020). HVAC fundamentals. Crc Press., pp. 1-2
- Özek, A. & Sinecen, M. (2004). Klima Sistem Kontrolünün Bulanık Mantık İle Modellemesi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(3), 353-358.
- İmal, M. (2016). A new system design for energy management in HVAC control systems for textile plants. Acta Physica Polonica A, 130(1), 245-248
- McDowall, R. (2007). Fundamentals of HVAC systems: SI edition. Academic Press.
- Montgomery, R., & McDowall, R. (2008). Fundamentals of HVAC control systems. Elsevier.
- Teke, A., & Timur, O. (2014). Assessing the energy efficiency improvement potentials of HVAC systems considering economic and environmental aspects at the hospitals. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 33, 224-235.
- Che, Y., Yang, J., Zhou, Y., Zhao, Y., He, W., & Wu, J. (2019). Demand response from the control of aggregated inverter air conditioners. Ieee Access, 7, 88163-88173.
- Sharif, S., & Esmaeili, V. (2017). Effects of temperature and relative humidity on permanence of Buyid silk. Journal of Cultural heritage, 27, 72-79.
- Ismail, A. R., Rani, M. R. A., Makhbul, Z. K. M., Nor, M. J. M., & Rahman, M. N. A. (2009). A study of relationship between wbgt and relative humidity to worker performance. International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering, 3(3), 257-262.
- Hughes, B. R., Chaudhry, H. N., & Ghani, S. A. (2011). A review of sustainable cooling technologies in buildings. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(6), 3112-3120.
- McQuiston, F. C., Parker, J. D., Spitler, J. D., & Taherian, H. (2023). Heating, ventilating, and air conditioning: analysis and design. John Wiley & Sons.

BİR TEKSTİL FABRİKASINDA DAF SİSTEMİNİN OTOMASYONU**Okan BİNGÖL**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, 32200, Isparta, Türkiye

ORCID: 0000-0001-9817-7266**Mehmet Can SEKANLI**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, 32200, Isparta, Türkiye

ORCID: 0009-0009-9043-3582**ÖZET**

Günümüzde temiz su kaynakları önemli miktarda azalmaktadır. İklim değişikliği, artan nüfus ve endüstriyel faaliyetler gibi faktörler su kaynaklarını tehdit etmektedir. Bu nedenle suyun geri dönüşümü, suyun verimli bir şekilde kullanılması ve atık suyun temizlenerek tekrar kullanılması büyük bir önem taşır. Atık suyun temizlenerek tekrar kullanılması için oluşturulan çözünmüş hava flotasyonu (DAF) sistemi, sıvı içindeki katı veya sıvı partiküllerin, ayrılması ve çıkartılması için kullanılan bir su arıtma işlemidir. Bu işlemde, suya mikroskopik hava kabarcıkları enjekte edilir. Bu kabarcıklar, partiküllerle birleşir ve yüzeye doğru yükselir. Bu sayede partiküller su yüzeyine çıkar ve kolayca toplanabilirler. Bu çalışmada, programlanabilir mantık denetleyicilerinin çözünmüş hava flotasyonu sistemlerindeki kritik rolü, prensipleri, işlevleri, uygulamaları, faydaları, sınırlamaları ve gelecekteki perspektifleri incelenerek bir çözünmüş hava flotasyonu sisteminin kontrolünü gerçekleştirilmiştir. Çözünmüş hava flotasyonu sisteminin kontrol işlemi için programlanabilir mantık denetleyicileri tabanlı bir otomasyon sistemi tasarlanmış ve kullanıcı dostu bir dokunmatik panel ile sistemin kontrolü gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan otomasyon sisteminde DELTA marka programlanabilir mantık denetleyicisi seti ve HMI dokunmatik panel kullanılmıştır. Çözünmüş hava flotasyonu sistemi için tasarlanmış kontrol yapısında giriş parametreleri olarak sensörler ve butonlar kullanılmış olup çıkış parametreleri olarak ise asit dozaj, joker dozaj, poli dozaj, renk giderici dozaj, poli mikser, joker mikser, besleme pompası, çamur vanası, sıyırıcı redüktör, sirkülasyon pompası, alarm ve acil stop sistemleri kullanılmıştır. Oluşturulan otomasyon sisteminin HMI dokunmatik paneli üzerinden otomatik olarak çalışması ve istek durumunda pako şalterler ile manuel olarak çalışabilmesi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tekstil Fabrikaları, Çözünmüş Hava Flotasyonu, Atıksu Arıtma Tesisleri, Programlanabilir Mantık Denetleyicileri

AUTOMATION OF THE DAF SYSTEM IN A TEXTILE FACTORY**ABSTRACT**

In today's world, clean water sources are significantly diminishing, threatened by factors such as climate change, increasing population, and industrial activities. Therefore, water recycling, efficient water use, and the

purification of wastewater for reuse are of great importance. Dissolved Air Flotation (DAF) is a water treatment process used to separate and remove solid or liquid particles in a liquid. In this process, microscopic air bubbles are injected into the water. These bubbles combine with the particles and rise towards the surface, allowing the particles to float to the water's surface and be easily collected. In this study, the critical role, principles, functions, applications, benefits, limitations, and future perspectives of Programmable Logic Controllers in dissolved air flotation systems have been thoroughly examined and control of the dissolved air flotation system has been successfully implemented. The control of a dissolved air flotation system is realized by designing an automation system based on Programmable Logic Controllers, operated through a user-friendly touch panel. In the designed automation system, DELTA brand Programmable Logic Controller set and HMI touch panel are used. Input parameters in the control structure designed for the dissolved air flotation system include sensors and buttons, while output parameters include acid dosage, coagulant dosage, polymer dosage, decolorizer dosage, polymer mixer, coagulant mixer, feed pump, sludge valve, scraper reducer, circulation pump, alarm, and emergency stop systems. The created automation system is capable of working automatically through the HMI touch panel and can also operate manually with specific settings as needed.

Keywords: Textile Factories, Dissolved Air Flotation, Wastewater Treatment Facilities, Programmable Logic Controller

1. GİRİŞ

Sistemlerin belirlenen bir sırayla çalışmasını ve gerçek zamanlı olarak izlenmesini sağlayan sürece otomasyon denilir (Bayındır, 2011). Teknolojik gelişmeler tarafından belirlenen bir çağda, otomasyon, endüstrilerin gelişimi ve çeşitli süreçlerin optimize edilmesi için itici bir güç olarak ortaya çıkmıştır. Bu otomasyon sistemlerinde programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC) yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle imalat sektöründe bir çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan (Aslam ve arkadaşları, 2017) ve (Rathore, Sharma ve Dubey, 2015) PLC kullanarak süreç denetiminde iyileştirmeler yapmışlardır.

Tekstil endüstrisi, küresel ticaretin temel taşı olan, günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçası haline gelen kumaşlar ve giysiler sunma konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, endüstrinin dikkat çekici büyümesi ve üretim kapasitesi, özellikle atık su yönetimi konusunda ciddi çevresel zorlukları da beraberinde getirmiştir. Bu durum su kalitesinde ve mevcut su kaynaklarının miktarında önemli bir azalma olacağını işaret ediyor (Connor,2015). Tekstil fabrikaları, boyalar, kimyasallar ve diğer kirleticilerin karmaşık bir karışımıyla yüklü büyük miktarlarda atık su üretmektedir. Bu atık suyun arıtılması, sadece çevresel sorumluluk açısından değil, aynı zamanda düzenleyici uyumluluk açısından da hayati bir öneme sahiptir. Bu zorluklar karşısında, Çözünmüş Hava Flotasyonu (DAF) sistemleri, anahtar bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. PLC' ler, DAF sistemlerinde hayati bileşenler haline gelerek su arıtma alanında devrim yaratmışlardır. PLC' ler, DAF süreçlerine hassas kontrol ve otomasyon yetenekleri sağlayan özel bilgisayar tabanlı denetleyicilerdir.

Yapılan bu çalışmada, bir tekstil fabrikasında su arıtmak için kullanılan DAF sistemi baz alınarak otomasyon sistemi tasarlanmıştır. DAF sisteminin kontrol işlemi için programlanabilir mantık denetleyicileri tabanlı bir otomasyon sistemi tasarlanmış ve kullanıcı dostu bir dokunmatik panel ile sistemin kontrolü gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan otomasyon sisteminde DELTA marka programlanabilir mantık denetleyicisi seti ve HMI dokunmatik panel kullanılmıştır. Oluşturulan otomasyon sisteminin HMI dokunmatik paneli üzerinden otomatik olarak çalışması ve istek durumunda pako şalterler ile manuel olarak çalışabilmesi sağlanmıştır.

2. Metot

DAF sistemlerinin temel prensibi, suyun içinden ince kabarcıklar oluşturularak askıda katı maddelerin, renkli maddelerin, boyaların ve diğer kirleticilerin uzaklaştırılmasıdır (Edzwald, 2010). DAF süreci genellikle aşağıdaki adımlardan oluşur;

Koagülasyon ve flokülasyon: DAF öncesinde, genellikle koagülasyon ve flokülasyon işlemleri uygulanarak daha küçük askıda katı maddelerin bir araya getirilmesi ve daha büyük partiküller oluşturulması sağlanır. Bu adım, sonraki aşamalarda katı madde uzaklaştırmanın verimliliğini artırmaya yardımcı olur.

Hava ile suyu doyurma: DAF'da, arıtılacak su öncelikle basınç altında hava veya gaz ile doyurulur. Bu genellikle sıkıştırılmış havanın bir geri dönüş akışına enjekte edilmesi veya bir hava kompresörünün kullanılmasıyla sağlanır.

Basınç İndirme ve Kabarcık Oluşumu: Çözünmüş havayı içeren basınçlı su, DAF tankına veya flotasyon hücresine sokulur. Su tanka girdiğinde, basınç hızla indirilir ve çözünmüş hava çözeltiden ayrılarak küçük kabarcıklar oluşturur (Palaniandy ve arkadaşları, 2017).

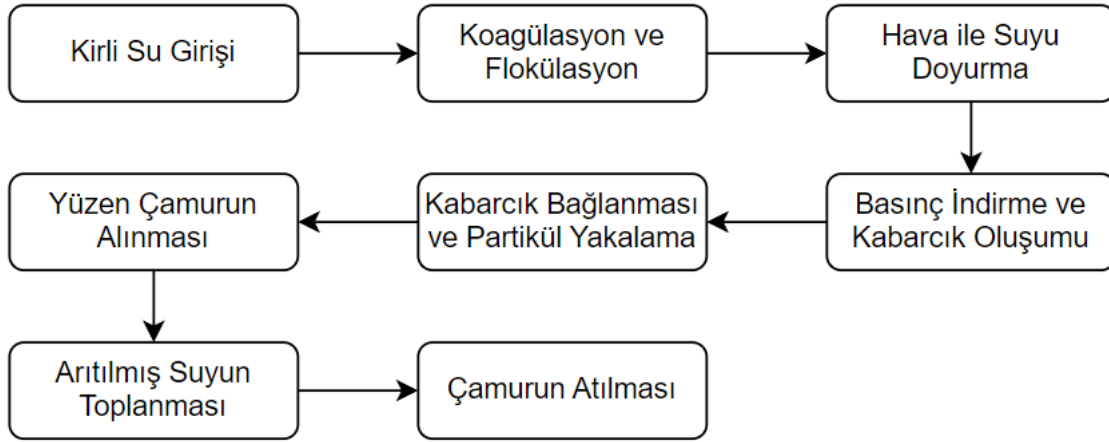
Kabarcık Bağlanması ve Partikül Yakalama: Oluşan ince kabarcıklar su sütununda yükselir ve suyun içinde bulunan askıda katı maddelere, renklere ve kirleticilere bağlanır. Bağlanmış kabarcıklar kaldırma kuvveti oluşturur ve partiküllerin yüzeye doğru yükselmesini sağlar (Rodrigues ve Rubio, 2007).

Yüzen Çamurun Alınması: Partiküller yüzeye doğru yükseldikçe, yüzen çamur veya köpük tabakası oluşur. Bu tabaka genellikle dönen bir köpük toplama kolu veya bir kazıyıcı sistemi gibi bir temizleme mekanizmasıyla alınır ve çamur bir çamur haznesine veya oluklara toplanır (Cagnetta ve arkadaşları, 2019).

Arıtılmış Suyun Toplanması: Önemli ölçüde daha berrak ve çoğunlukla askıda katı madde ve kirleticiden arınmış olan işlenmiş su, yüzen çamur tabakasının altındaki bölgeden toplanır. Ardından, spesifik gereksinimlere göre deşarj edilir veya ilave arıtma işlemine tabi tutulur.

DAF süreci, kaldırma kuvveti prensibi ve ince kabarcıkların partiküllere bağlanma yeteneği üzerine dayanır, bu da onları sudan ayırma işlemini kolaylaştırır. DAF sürecinin verimliliği, flotasyon tankının tasarımı, kabarcıkların boyutu ve dağılımı, partiküllerin tankta kalma süresi ve yüzen çamurun alınması için kullanılan uzaklaştırma mekanizması gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. DAF sistemlerinde yüksek deşarj verimliliği elde etmek ve su kalite standartlarını karşılamak için bu faktörlerin optimal şekilde işletilmesi ve kontrol edilmesi

önemlidir (Moga, ve arkadaşları, 2018). Bu çalışma kapsamında oluşturulan DAF sisteminin akış diyagramı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. DAF Sisteminin Akış Diyagramı

2.2. DAF Sistemlerinde PLC’lerin Rolü

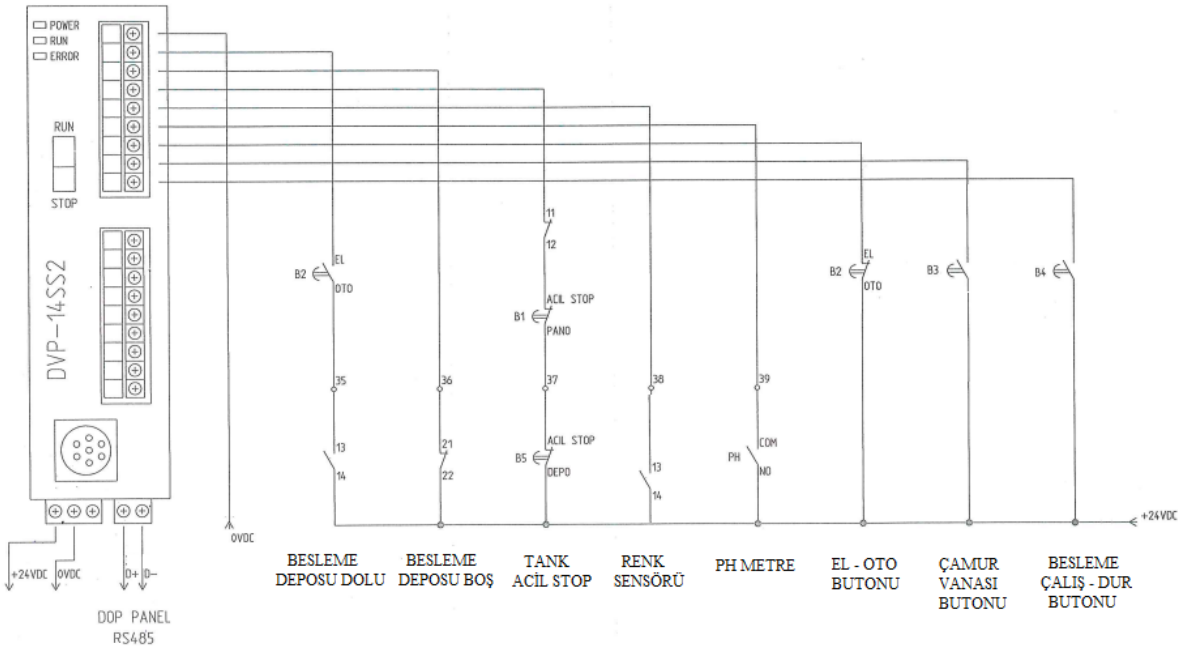
PLC’ler, Su Arıtma tesislerindeki DAF sistemlerini kontrol etme ve otomatikleştirme konusunda önemli bir rol oynamaktadır. PLC’ler, hassas kontrol ve otomasyon yetenekleri sunan özel bilgisayar tabanlı denetleyicilerdir (Bolton 2015) ve DAF sisteminin verimli ve güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlar. PLC’ler, DAF sisteminin işletimini otomatikleştirir ve manuel müdahaleye olan bağımlılığı azaltır. Sensörlerin kullanımıyla, PLC’ler su seviyesi, pH, bulanıklık ve çözülmüş oksijen seviyeleri gibi önemli süreç parametrelerini sürekli olarak izler. Programlanmış mantık ve kontrol algoritmalarına dayanarak, PLC, optimal süreç performansını sürdürmek için otomatik olarak ayarlamalar yapabilir ve uygun işlemleri başlatabilir (Sehr, Lohstroh, Weber, Ugalde ve Witte, 2015). PLC’ler, süreç değişkenlerini gerçek zamanlı olarak izleme imkanı sunar, bu da işletmecilerin DAF sisteminin performansını yakından takip etmelerini sağlar. Bu izleme, kritik süreç parametrelerini, alarmları ve trendleri gösteren kontrol panelleri veya insan-makine arayüzleri (HMI’ler) üzerinde verileri görselleştirmeyi içerir. PLC’ler ayrıca veri kaydetmeyi kolaylaştırır, süreç koşulları, performans ve sistem teşhisi ile ilgili verileri yakalar ve depolar. Bu veriler analiz, optimizasyon ve sorun giderme amaçları için kullanılabilir (Netto, Richa ve Aditya Bagri, 2013). Programlanabilir mantık ve ayarlanabilir kontrol algoritmaları aracılığıyla PLC’ler, su kalitesinde, akış hızlarında veya diğer parametrelerdeki değişikliklere uyum sağlayabilir ve farklı tekstil süreçleri veya gelen atıksu değişkenlikleri için arıtma sürecini optimize edebilir (Ashiwal, Zoitl ve Konnerth, 2020). PLC’ler, kritik süreç koşullarını izleyen ve sapmalarda veya arızalarda uyarıları tetikleyen alarm sistemleri içerir. Bu alarmlar, işletmecileri herhangi bir anormal durum hakkında bilgilendirir ve sistem arızalarını veya tedavi performansı üzerindeki olumsuz etkileri önlemek için hızlı müdahalelerin yapılmasını

sağlar. PLC'ler ayrıca ekipmanı korumak ve kazaları önlemek için acil durdurma prosedürleri ve kilitlerin uygulanmasına katkıda bulunur (Hudedmani ve arkadaşları, 2017).

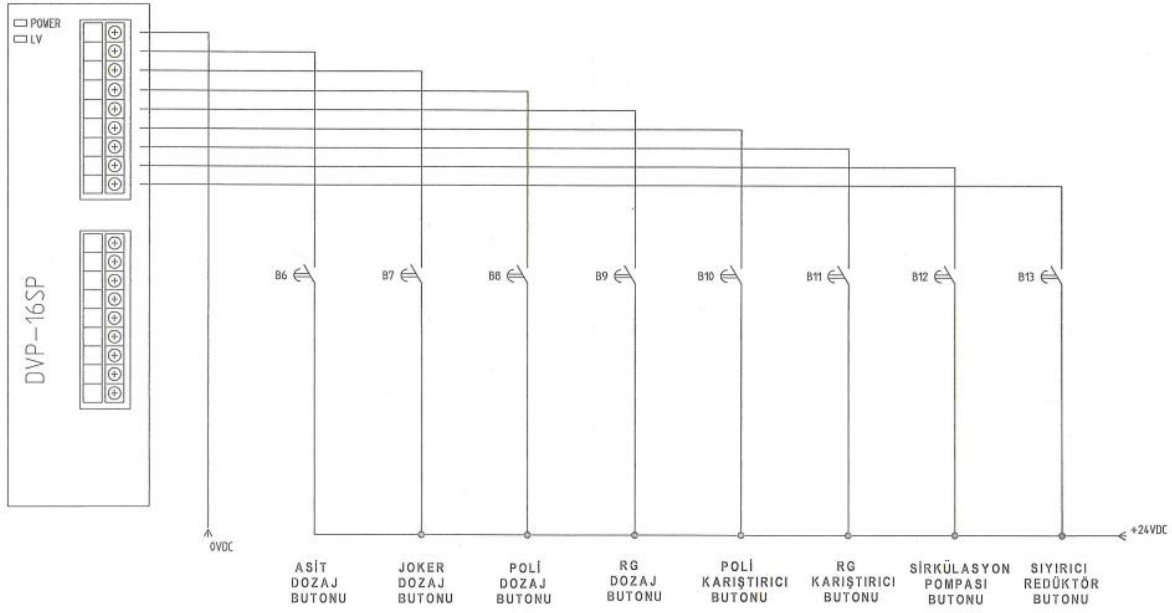
2.3. DAF Sistemi Otomasyonu

Bu çalışmada otomasyonu ve kontrolü sağlayacak PLC ve HMI dokunmatik paneli, uygulamadaki kolaylığı, yeterli sayıda giriş ve çıkış adreslerine sahip olması ve fiyat olarak uygunluğundan dolayı Delta DVP-14SS2 model PLC cihazı, DVP-16SP ek modülü ve DOP-107BV Delta HMI dokunmatik paneli kullanılmıştır.

Oluşturulan otomasyon sisteminde DVP-14SS2 model PLC cihazına yapılan giriş bağlantıları Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu PLC cihazındaki giriş adresinin yetersizliğinden dolayı DVP-16SP ek modülü kullanılmıştır. DVP-16SP ek modülüne yapılan giriş bağlantıları Şekil 3'te gösterilmiştir.

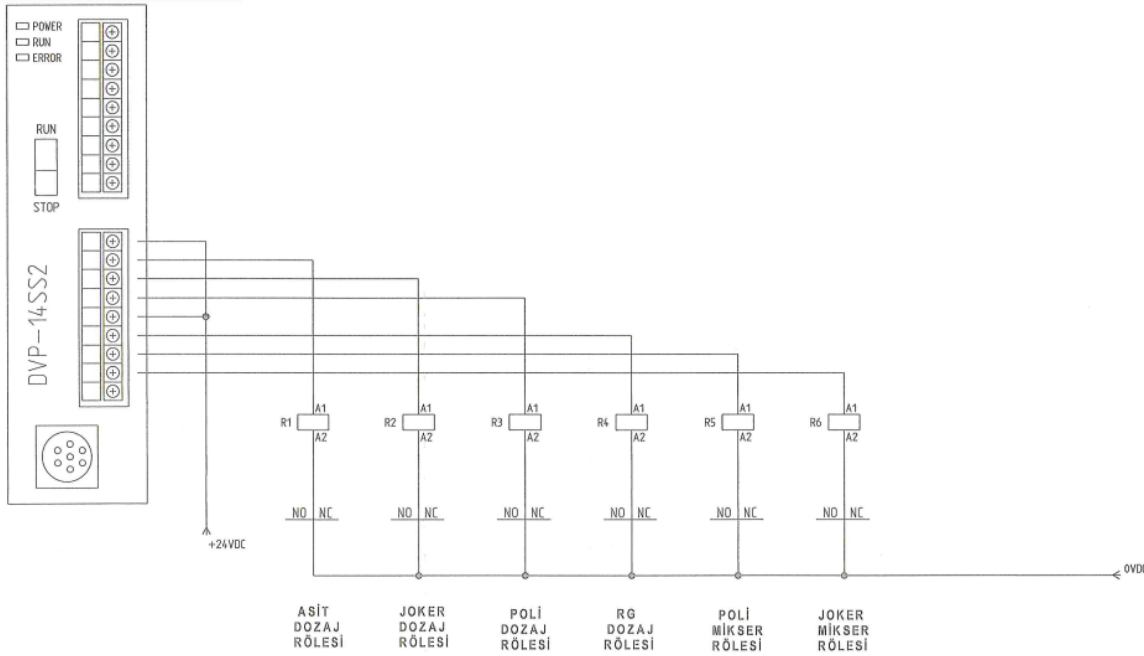


Şekil 2. DVP-14SS2 Giriş Bağlantıları

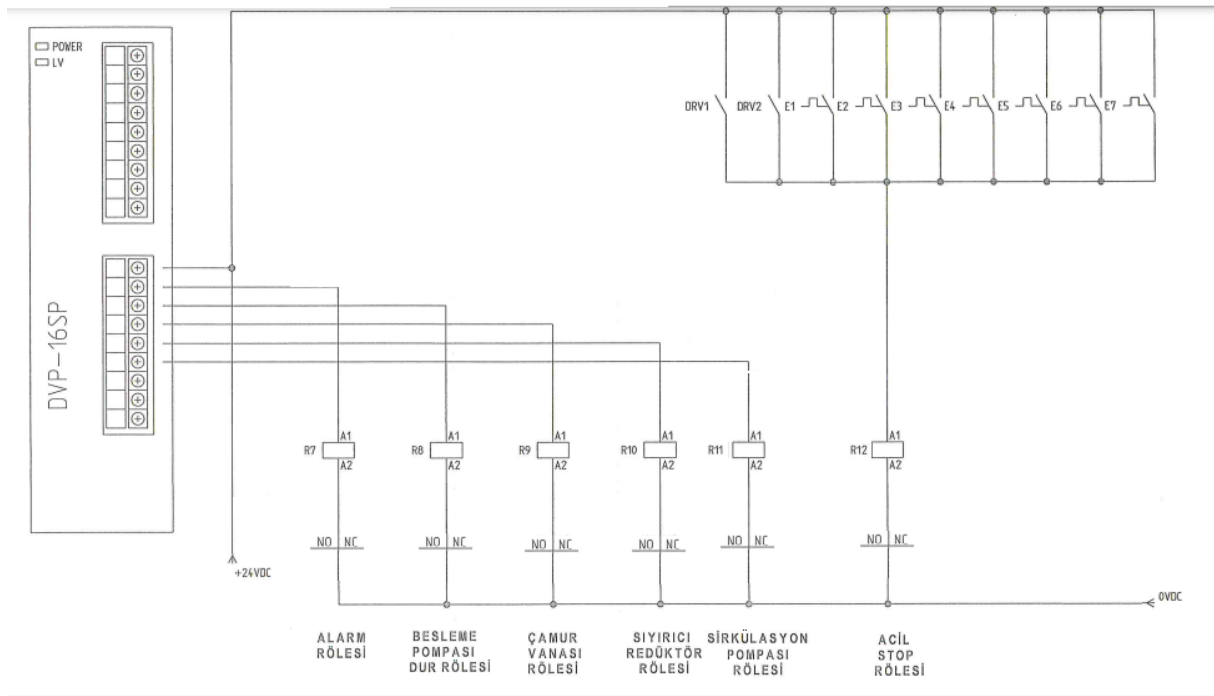


Şekil 3. DVP-16SP Giriş Bağlantıları

Şekil 4'te DVP-14SS2 model PLC cihazına yapılan çıkış bağlantıları ve Şekil 5'te DVP-16SP ek modülüne yapılan çıkış bağlantıları gösterilmiştir.



Şekil 4. DVP-14SS2 Çıkış Bağlantıları

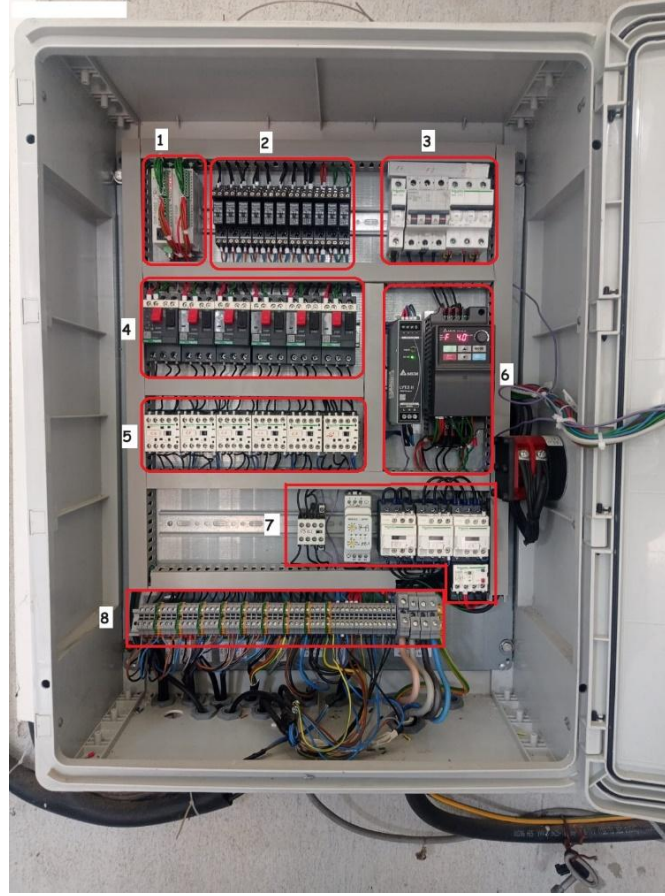


Şekil 5. DVP-16SP Çıkış Bağlantıları

DAF sistemi için tasarlanmış kontrol yapısında giriş parametreleri olarak sensörler ve butonlar kullanılmış olup çıkış parametreleri olarak ise asit dozaj, joker dozaj, poli dozaj, rg dozaj, poli mikser, joker mikser, besleme pompası, çamur vanası, sıyırıcı redüktör, sirkülasyon pompası, alarm ve acil stop sistemleri kullanılmıştır. Oluşturulan otomasyon sisteminin HMI dokunmatik paneli ve manuel kullanımda gerekli olan anahtarlar Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil 7'de oluşturulan sistemin elektriksel bağlantıları ve yerleşimi gösterilmiştir. Kullanılan ekipmanlar Tablo 1'de listelenmiştir.



Şekil 6. HMI Dokunmatik Paneli Ve Manuel Çalışma Anahtarları



Şekil 7. Otomasyon Panosunun Elektriksel Bağlantıları ve Yerleşimi

Numara	Ekipman
1	DVP-14SS2 model PLC ve DVP-16SP ek modül
2	Röleler
3	Sigortalar
4	Termik Röleler
5	Kontaktörler
6	İnverter ve Güç kaynağı
7	Zaman Rölesi ve Kontaktörler
8	Klemens bağlantıları

Tablo 1. DAF Sisteminde Kullanılan Ekipmanlar

3. SONUÇ

PLC'ler, Tekstil Fabrikalarında DAF sistemlerinde etkili atık su yönetimi sağlamada hayati bir rol oynamaktadır. Bu sistemlere PLC'lerin entegre edilmesi, hassas kontrol, otomasyon ve izleme yetenekleri sunarak sürecin verimli ve güvenilir bir şekilde işlemesine katkıda bulunur.

DAF sistemlerinde PLC'lerin önemli bir avantajı, hava veya gaz enjeksiyon oranları, su akış hızları, çamur uzaklaştırma mekanizmaları ve kimyasal dozlama gibi önemli parametreleri yakından izleyerek ayarlayabilme yetenekleridir. Bu değişkenleri sürekli olarak izleyerek, PLC'ler etkin parçacık flotasyonu ve kirletici maddelerin uzaklaştırılması için optimal işlem koşullarını sağlar.

PLC'lerin otomasyon yetenekleri, DAF sistemlerinde manuel müdahaleye olan bağımlılığı önemli ölçüde azaltır. Sensörlerin kullanımıyla, PLC'ler işlem değişkenlerini gerçek zamanlı olarak sürekli izler ve programlanmış mantık ve denetim algoritmalarına dayalı olarak otomatik ayarlamalar ve işlemler yapar. Bu otomasyon, atık su özelliklerindeki değişiklikler veya dalgalanmalar olsa bile tutarlı ve optimal işlem performansını sağlar. PLC'ler ayrıca gerçek zamanlı izleme ve veri kaydı sağlayarak, operatörlere işlem optimizasyonu, analizi ve sorun giderme için önemli bilgiler sunar. Kontrol panelleri veya HMI üzerindeki verileri görselleştirerek, operatörler önemli işlem parametrelerini, alarm durumlarını ve gidişatı yakından izleyebilir. Bu gerçek zamanlı izleme, veri kaydı yetenekleriyle birleşerek, işlem koşullarının kapsamlı analizini, performans değerlendirmesini, potansiyel sorunları ve iyileştirme alanlarını tespit etmeyi mümkün kılar. PLC'lerin atık su özelliklerindeki değişkenliklere uyum sağlamada sunduğu esneklik başka bir önemli yönüdür. Programlanabilir mantık ve ayarlanabilir denetim algoritmaları sayesinde, PLC'ler su kalitesindeki, akış hızlarında veya diğer parametrelerdeki değişikliklere uyum sağlayabilir. Bu esneklik, operatörlerin farklı tekstil işlemleri veya değişen atık su bileşimleri için işlem sürecini optimize etmelerini sağlar ve tutarlı bir şekilde yüksek deşarj verimliliği sağlar. PLC'ler DAF sistemindeki sapmaları veya arızaları tespit etmek için alarm ve güvenlik sistemleri entegre eder. Bu alarm sistemleri, operatörlerin sistem arızalarını ve kazaları önlemek için hızlı önlemler almasını sağlar, ekipmanı korur ve operasyonel güvenliği sağlar.

Sonuç olarak, etkili atık su yönetiminde kullanılmakta olan DAF sistemleri için PLC'ler vazgeçilmez araçlardır.

KAYNAKÇA

- Bayındır, Ramazan, et al. PLC ve SCADA kullanılarak bir endüstriyel sistemin otomasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 2011, 27.1: 107-115.
- Aslam, Sohaib, et al. "PLC based model predictive control for industrial process control." Int. J. Adv. Appl. Sci 4.6 (2017): 63-71.
- Rathore, Ramavatar Singh, Anil Kumar Sharma, and Hirendra Kr Dubey. "PLC based PID implementation in process control of temperature flow and level." Int. J. Adv. Res. Eng. Technol 6.1 (2015): 19-26.
- Connor, Richard. The United Nations world water development report 2015: water for a sustainable world. UNESCO publishing, 2015.
- Edzwald, James K. "Dissolved air flotation and me." Water research 44.7 (2010): 2077-2106. Palaniandy, Puganeshwary, et al. "Dissolved air flotation (DAF) for wastewater treatment." Waste Treatment in the Service and Utility Industries (2017): 145-182. Moga, Ioana Corina, Ileana Cristina Covaliu, and Mihai Gabriel Matache. "Advanced wastewater treatment stage for textile industry." Industria Textila 69.6 (2018): 478.
- Bolton, William. Programmable logic controllers. Newnes, 2015.
- Sehr, Martin A., et al. "Programmable logic controllers in the context of industry 4.0." IEEE Transactions on Industrial Informatics 17.5 (2020): 3523-3533.

- Netto, Richa, and Aditya Bagri. "Programmable logic controllers." *International Journal of Computer Applications* 77.11 (2013).
- Ashwal, Virendra, Alois Zoitl, and Matthias Konnerth. "A service bus concept for modular and adaptable plc-software." *2020 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*. Vol. 1. IEEE, 2020.
- Hudedmani, Mallikarjun G., et al. "Programmable logic controller (PLC) in automation." *Advanced Journal of Graduate Research* 2.1 (2017): 37-45.
- Okoh, C., A. Oluwole, and O. Akinsanya. "Design and Implementation of Intelligent Traffic Control System using Programmable Logic Controller." *FUOYE Journal of Engineering and Technology* 7.3 (2022): 334-340.
- Yahyaei, Mehdi, and Ashraf W. Labib. "Increasing the flexibility and intelligence of material handling through the factory by integrated fuzzy logic controller with programmable logic controller." *The 14th IEEE International Conference on Fuzzy Systems, 2005. FUZZ'05.. IEEE, 2005.*
- Rodrigues, R. T., & Rubio, J. (2007). DAF–dissolved air flotation: Potential applications in the mining and mineral processing industry. *International Journal of Mineral Processing*, 82(1), 1-13.

HYPERPARAMETER TUNING IN DEEP LEARNING MODELS: COMPARATIVE ANALYSIS OF GRID SEARCH AND RANDOM SEARCH METHODS

Hamit OLĞAÇ

Dicle University, Faculty of Engineering, Department of Electrical & Electronics Engineering, Diyarbakır, Turkey

ORCID: 0009-0000-5904-7354

İsa ATAŞ

Dicle University, Diyarbakır Vocational School of Technical Sciences, Department of Computer Technologies,
Diyarbakır, Turkey

ORCID: 0000-0003-4094-9598

ABSTRACT

Deep learning models have achieved remarkable success in various domains, but their performance heavily relies on tuning hyperparameters. Hyperparameter tuning is a critical process to optimize model performance, but it can be computationally expensive and time-consuming. In this study, we present a comparative analysis of two popular hyperparameter tuning methods in deep learning: Grid Search and Random Search. Grid Search is a systematic approach that exhaustively explores a predefined search space by evaluating all possible combinations of hyperparameters. On the other hand, Random Search randomly samples hyperparameter values from the search space, which can lead to faster convergence, especially in high-dimensional spaces. To conduct our comparative analysis, we referenced the MNIST dataset and employed a Convolutional Neural Network (CNN) as the deep learning model to evaluate accuracy and training time. Our results demonstrate that Random Search often outperforms Grid Search in terms of training time while achieving comparable or even better model performance. Random Search efficiently explores the search space and identifies promising hyperparameter configurations, thus offering a more scalable solution for hyperparameter tuning in deep learning models. Ultimately, this study contributes valuable insights into the strengths and limitations of Grid Search and Random Search methods for hyperparameter tuning in deep learning. Practitioners can leverage these findings to make informed decisions on selecting an appropriate hyperparameter tuning method based on the resources available and the complexity of their models. In addition, this research may shed light on potential avenues for future research in hyperparameter optimization techniques aimed at further improving the performance of deep learning models.

Keywords: Comparative Analysis, Deep Learning, Grid Search, Hyperparameter Tuning, Random Search.

1. INTRODUCTION

Deep learning has been applied in various fields in recent years, including healthcare [1], generative networks [2], remote sensing [3], and more, within the field of artificial intelligence. Using artificial neural network-based algorithms to uncover deep relationships within large and complex datasets, deep learning models have

become a fundamental tool in nearly every industry. They find applications in fields ranging from the automotive industry to healthcare, from natural language processing to image recognition.

However, the impressive accomplishments of deep learning models do not solely rely on the complexity of model architectures or the volume of data. These achievements are the result of a proper hyperparameter tuning process. Hyperparameters are adjustable parameters that govern the structures and learning processes of deep learning models. For instance, hyperparameters like learning rate, weight initialization, and batch size directly influence a model's performance and generalization capability.

Therefore, correctly setting hyperparameters is of utmost importance to enable deep learning models to achieve the desired performance and avoid issues such as overfitting. Furthermore, the success of any deep learning application depends on the successful execution of hyperparameter adjustments.

The primary aim of this study is to comprehensively examine hyperparameter tuning methods in deep learning models and analyze their performance. It seeks to determine which method yields the best results and aims to discover the most effective hyperparameter tuning strategies to enhance the performance of deep learning models. In conclusion, this study extensively investigates hyperparameter tuning methods in deep learning models, using grid search and random search approaches, shedding light on practical recommendations in this field. These recommendations aim to serve as a valuable guide for both newcomers and experienced researchers in the deep learning domain.

2. RELATED WORKS

Hyperparameter tuning is a critical aspect in the fields of deep learning and machine learning, and numerous studies have been conducted on various hyperparameter optimization techniques. These studies emphasize the crucial importance of accurately setting hyperparameters to enhance the performance of machine learning models.

Many research efforts aim to compare fundamental hyperparameter optimization methods, such as Grid Search and Random Search. For example, Yu and Zhu [4], in their study titled Hyperparameter Optimization: A Review of Algorithms and Applications, examined different hyperparameter tuning methods and how they can be applied in deep learning models. This study compares basic methods such as Grid Search and Random Search, as well as other approaches such as Bayesian Optimization, and discusses their advantages and disadvantages.

Bergstra and Bengio [5], in their research titled Random Search for Hyper-Parameter Optimization, focused on the importance of hyperparameter optimization and investigated the role of random search methods in this field. This work highlights the importance of properly tuning hyperparameters and explores how random search can

be used for this purpose. The advantages and disadvantages of random search are also discussed. The findings of this study provide valuable guidance for researchers and practitioners aiming to improve the performance of machine learning models and identify optimal hyperparameter settings. On the other hand, Bengio [6], in his article titled Practical Recommendations for Gradient-Based Training of Deep Architectures, examined the effects of hyperparameters used in training deep learning models and offered practical suggestions on which hyperparameter values to prefer in the context of gradient based methods. These recommendations contribute to more effective training of deep neural networks. The valuable information obtained from these studies formed the basis of this research and emphasized the importance of hyperparameter optimization in the fields of deep learning and machine learning. The valuable insights from these previous studies form the foundation of this research, highlighting the significance of hyperparameter optimization in the realms of deep learning and machine learning.

3. MATERIAL AND METHODS

3.1. Deep Learning Hyperparameters

There are many hyperparameters that affect the performance of deep learning models. In this section, the impact of important hyperparameters such as learning rate, weight initialization, and batch size, as well as the importance of tuning them correctly, will be examined.

3.1.1. Learning Rate

The learning rate is one of the most crucial hyperparameters in deep learning models. This parameter determines the step size used for updating the weights. Properly adjusting the learning rate enables the model to converge quickly and achieve the desired outcomes.

When the learning rate is chosen to be very small, the training of the model can progress slowly, and the model might tend to get stuck in local minima. On the other hand, selecting a very high learning rate can destabilize the training process, leading the model to either never converge or oscillate erratically. Selecting the right learning rate can enhance the effectiveness of the model's optimization process. The learning rate is often determined through a trial-and-error approach. Initially, a wide range of values can be tried, and then a narrower search can be conducted based on observed results. Additionally, techniques like learning rate scheduling, where the learning rate is dynamically adjusted as training progresses, can also be employed.

3.1.2. Weight Initialization

Weight initialization refers to how the initial weights of deep learning models are set. Properly initializing these starting weights has an impact on the model's training process and outcomes.

Incorrect weight initialization can adversely affect the model's training and slow down the convergence process. For instance, initializing all weights to zero can lead to symmetry in all layers, hindering the simultaneous update of each weight. Therefore, weight initialization methods are commonly employed. Different weight initialization methods exist, such as random normal distribution, Xavier initialization, and He initialization.

These methods determine how weights are distributed and scaled initially. These choices can accelerate the model's convergence, mitigate the problem of vanishing gradients, and contribute to achieving better results.

In this study, we utilized three different weight initialization methods.

Glorot Uniform: While sampling weights from a zero-centered uniform distribution, it adjusts the variance based on the input and output neuron counts.

He Normal: When sampling weights from a zero-centered normal (Gaussian) distribution, it adjusts the variance only based on the input neuron count.

Random Normal: It initializes weights by sampling from a zero-centered normal (Gaussian) distribution randomly.

3.1.3. Batch Size

Batch size determines the number of examples processed by a deep learning model in each step. Batch size influences factors such as model performance, memory usage, and training time.

Choosing a small batch size will require more steps and extend the training time. Additionally, small batch sizes can expose weight updates to more noise and result in oscillations in the optimization process. However, small batch sizes can enable more efficient utilization of GPU memory. Opting for a large batch size will require fewer steps and shorten the training time. However, large batch sizes increase memory requirements and may push the limits of GPU memory. Furthermore, large batch sizes can hinder the smooth convergence of the training process and have a negative impact on generalization.

Selecting the correct batch size can optimize both model performance and training time. Batch size is often chosen based on hardware constraints and the characteristics of the dataset. Through trial and error, experimenting with different batch sizes can lead to achieving the best results. In this study, we utilized three different weight initialization methods.

3.2. Hyperparameter Tuning Methods

3.2.1. Grid Search

Grid search is a hyperparameter tuning method where the specified values of hyperparameters are systematically tested [7]. The grid search graph is shown in Figure 1. It essentially involves the following steps:

- A set of hyperparameters to be tuned is defined.
- A grid is formed for each hyperparameter using the specified values.
- Each combination in the created grid is utilized in a training process where the model's performance is evaluated.
- The performance of the model is typically measured using cross-validation for each combination.
- The hyperparameter combination that yields the best performance is selected.

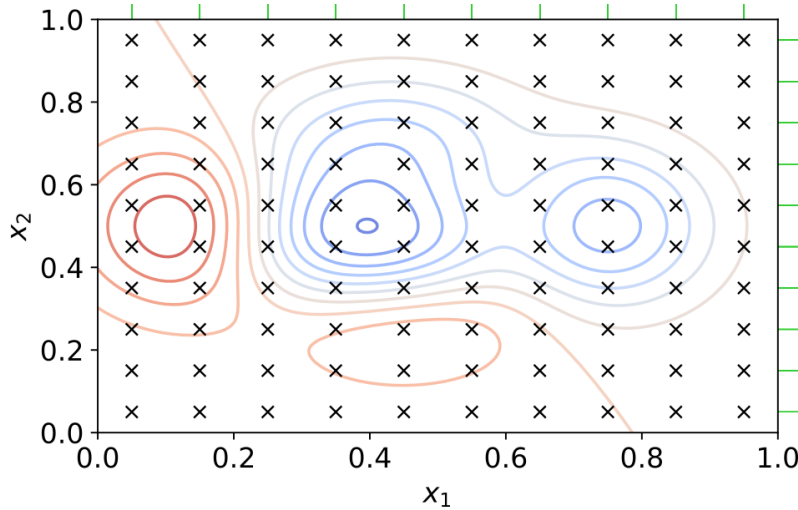


Figure 1. Grid Search [8]

3.2.2. Random Search

Random search is a hyperparameter tuning method where random samples of hyperparameters are taken, and their performance is evaluated [5]. The random search graph is shown in Figure.2. Random search follows these steps:

- A set of hyperparameters to be tuned is defined.
- Random sampling is performed for each hyperparameter, and a model is created using these values.
- The performance of the created model is typically measured using cross-validation.
- Steps 2 and 3 are repeated until a specified iteration count or budget is reached.
- The hyperparameter values that exhibit the best performance are selected. A grid is formed for each hyperparameter using the specified values.

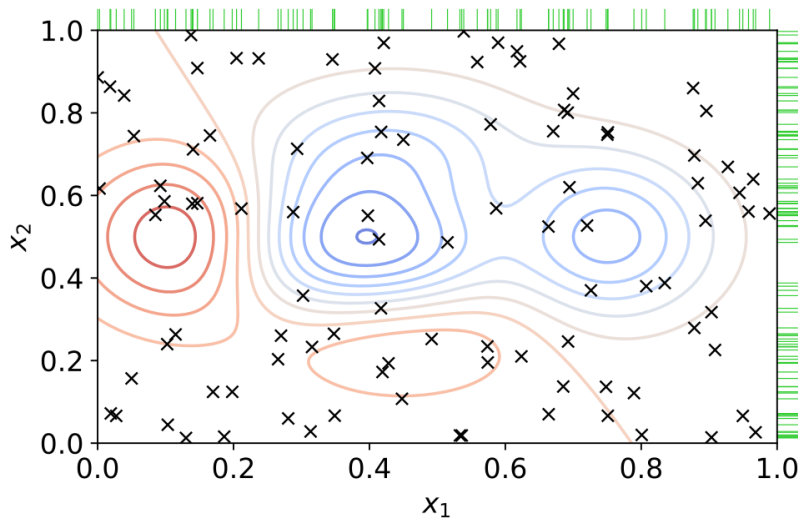


Figure 2. Random Search [9]

Unlike grid search, random search aims to achieve quicker results by sampling hyperparameters randomly instead of exhaustively trying all combinations. This method can be effective, especially for large hyperparameter ranges, and it can reduce computational costs.

3.3. Experimental Design

This section encompasses a detailed explanation of the dataset and methods employed for hyperparameter tuning of the deep learning model. The process of conducting experiments, preparation of the dataset, model architecture, and the hyperparameter tuning methods used are all presented here in comprehensive detail. First, the optimal hyperparameters for each method have been identified, and then the results on the same dataset have been examined based on these values.

3.3.1. Data Set

The experiments utilized the MNIST dataset [10]. MNIST is a dataset composed of handwritten digits and is commonly used for evaluating deep learning models. The dataset consists of grayscale images with dimensions of 28 x 28 pixels and includes a total of 60,000 training examples along with 10,000 test examples.

3.3.2. Model Architecture

The deep learning model is constructed based on a Convolutional Neural Network (CNN) [11]. The model is fed with single-channel (black and white) images of size 28 x 28 pixels. The model comprises two convolutional layers followed by a fully connected (dense) layer.

- **Convolutional Layer:** In this layer, convolution is performed using 32 filters of size 3 x 3. The Rectified Linear Unit (ReLU) is used as the activation function [12]. Following the convolution, max pooling operation is applied.
- **Second Convolutional Layer:** In this layer, 32 filters of size 3 x 3 are used along with ReLU activation. Max pooling is used for dimension reduction.
- **Fully Connected Layer:** After flattening the feature maps, a fully connected layer with 64 neurons is employed. ReLU is used as the activation function.
- **Output Layer:** The final layer is an output layer with 10 neurons. The softmax activation function is used for multi-class classification.

3.3.3. Hyperparameters and Tuning Ranges

The adjusted hyperparameters during the experiments are the learning rate and weight initialization method. The learning rate determines the step size used for updating weights and affects the optimization process of the model. Weight initialization sets the initial weights of the model and influences the training process. Batch size refers to breaking the training dataset into smaller portions, affecting memory usage. Below are the specified values and tuning ranges for each hyperparameter:

- Learning Rate: [0.001, 0.01, 0.1]
- Weight Initialization: [glorot_uniform, he_normal, random_normal]

- Batch Size: [32, 64, 128]

3.3.4. Hyperparameter Tuning Methods

Two different hyperparameter tuning methods were employed during the experiments:

Grid Search: The Grid Search method aims to achieve the best performance by trying all combinations within the specified ranges of hyperparameters.

Random Search: The Random Search method involves randomly sampling hyperparameter values and evaluating performance. It does not guarantee trying all combinations like Grid Search but can be effective over broad hyperparameter ranges and reduce computational costs.

4. EXPERIMENTS AND RESULTS

In this section, the Random Search and Grid Search methods utilized for optimizing the hyperparameter tuning of deep learning models have been thoroughly examined, and their results have been analyzed. The performance of each method has been evaluated in terms of accuracy values and training times. Additionally, within the context of these results, the advantages, disadvantages, and practical usage context of these methods have been discussed. Training and Test Accuracy Rates of Random Search and Grid Search methods are given in Table 1. The times spent for training in Random Search and Grid Search methods is given in Table 2.

Table 1. Accuracy Rates of Each Method

	Grid Search	Random Search
Accuracy of the Best Model	98.79%	98.60%
Test Accuracy of the Best Model	98.53%	98.71%

Table 2. The Time Taken for Training in Each Method.

	Grid Search	Random Search
Training Time(seconds)	348.123750	325.677723

4.1. Grid Search Results

The Grid Search method achieved an accuracy of 98.80% on the MNIST dataset for the best model, while the accuracy on test data was 98.53% (Table 1). The average training time required was slightly longer at 348.72 seconds compared to the random search method (Table 2). Figure 3 shows the Validation Accuracy by Epochs in Grid Search.

4.2. Random Search Results

The Random Search method achieved an accuracy of 98.60% on the MNIST dataset for the best model, and the accuracy on test data was 98.71% (Table 1). The average training time required was slightly shorter at 325.67

seconds compared to the grid search method (Table 2). Figure 4 shows the Validation Accuracy by Epochs in Random Search.

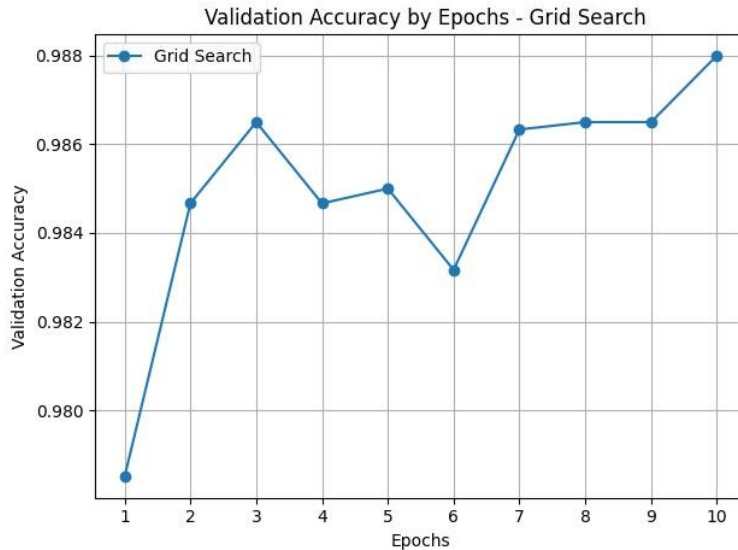


Figure 3. Validation Accuracy by Epochs in Grid Search

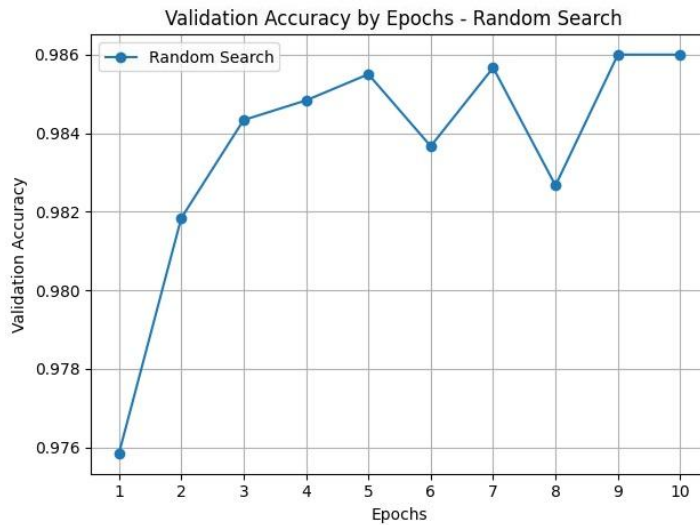


Figure 4. Validation Accuracy by Epochs in Random Search

4.3. Comparison and Analysis

The obtained results indicate that both random search and grid search methods achieved successful outcomes. The random search method stands out due to producing results in a shorter time and exploring a wider hyperparameter space. This approach is suitable for quickly evaluating different hyperparameter combinations and gaining a general understanding. However, the grid search method offers a more systematic approach. Grid search tests hyperparameters with specific intervals and can reach higher training accuracy. Nevertheless, it has been observed that the obtained high training accuracy could lead to overfitting risks on test data.

The results suggest that the random search method has the potential to generate more generalized models and can reduce the likelihood of overfitting. This is because the random search method tries a more diverse range of hyperparameter combinations, often leading to a broader distribution among these combinations. Therefore, the random search method explores a wider hyperparameter space, which can mitigate the risk of overfitting. Notably, the success in the testing phase highlights the generalization capability of random search. Grid search, while having higher training accuracy, yields lower test accuracy due to testing a limited set of hyperparameter combinations. This indicates a tendency towards overfitting. In grid search, testing hyperparameters in narrower ranges can result in a model fitting very well to the training data, but this might reduce its generalization ability and lead to lower performance on test data.

When comparing the training times of random search and grid search methods, it's evident that random search produces results in a shorter time. Although the training times between the two methods are similar, grid search aims to perform a detailed exploration by testing hyperparameter combinations for a longer period. On the other hand, random search yields results faster within a shorter time frame. While grid search tests hyperparameter combinations at specific intervals, this can sometimes increase the total time required by necessitating more combinations to be tried. The similarity in training times highlights that both methods conduct training processes at roughly similar rates. In conclusion, while random search yields results more quickly, grid search method hasn't demonstrated a significant advantage in terms of training time, despite spending more time to find the best hyperparameters. This study is important to understand how hyperparameter search methods influence model performance. However, it should be noted that both methods were tested only on a specific model and dataset. Depending on the application scenario and dataset, the most suitable hyperparameter search method should be chosen. Future research can generalize these results by conducting broader experiments on different datasets and models. Furthermore, comparing more hyperparameter search methods or automated tuning techniques would be a valuable step to further enhance the performance of deep learning models. This study sheds light on the importance of hyperparameter tuning and its effects on the model's generalization ability, serving as an inspiration for future research.

5. CONCLUSION

This study has been conducted with the recognition of the increasing importance of hyperparameter tuning in the context of the growing applications of deep learning. The performance and generalization ability of deep learning models are greatly influenced by the correct setting of hyperparameters. Therefore, this study was undertaken to better understand this crucial aspect and identify best practices. To begin, the study emphasizes the significance of hyperparameters in deep learning models. Hyperparameters, such as learning rate, weight initialization, batch size, among others, are critical adjustable parameters that directly impact the model's performance. Incorrect settings of these parameters can lead to undesired behaviors in the model, emphasizing

the necessity of proper hyperparameter tuning. In particular, a detailed analysis of different hyperparameter search algorithms' performance on the MNIST dataset is provided. This analysis includes a comparison between grid search and random search algorithms, evaluating their advantages and disadvantages concerning key criteria such as time, accuracy, and overfitting. Finally, it is emphasized that this study makes a significant contribution by providing insights into how to adjust hyperparameters effectively with fewer computational resources and time investment. The proper tuning of hyperparameters plays a critical role in the success of deep learning models, and this study supports further research and development opportunities in this field.

KAYNAKÇA

- [1] İ. Atas, "Detection of Alzheimer's Disease with Early Stopping Technique in Deep Neural Network Architectures," 1st Bilsel International Ahlat Scientific Researches and Innovation Congress: vol. 1, no. 1, pp. 779-790, 2023.
ISBN: 978-625-99040-6-1
- [2] İ. Atas, "Comparison of deep convolution and least squares GANs for diabetic retinopathy image synthesis," Neural Computing and Applications, pp. 14431–14448, 2023.
<https://doi.org/10.1007/s00521-023-08482-4>
- [3] İ. Atas, "Performance Evaluation of Jaccard-Dice Coefficient on Building Segmentation from High Resolution Satellite Images," Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering, vol. 11, no. 1, pp. 100-106, 2023.
<https://doi.org/10.17694/bajece.1212563>
- [4] T. Yu and H. Zhu, "Hyper-parameter optimization: A review of algorithms and applications," arXiv preprint arXiv:2003.05689, 2020.
- [5] J. Bergstra and Y. Bengio, "Random Search for Hyper-Parameter Optimization," Journal of Machine Learning Research, vol. 13, no. 2, 2012, pp. 281-305.
- [6] Y. Bengio, "Practical recommendations for gradient-based training of deep architectures," in Neural Networks: Tricks of the Trade: Second Edition. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012, pp. 437-478.
- [7] R. Joseph. "Grid search for model tuning," <https://towardsdatascience.com/grid-search-for-model-tuning-3319b259367e>, 2018.
- [8] A. Elvers, "CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons," [Çevrimiçi]. Erişim: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hyperparameter_Optimization_using_Grid_Search.svg
- [9] A. Elvers, "CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons," [Çevrimiçi]. Erişim: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hyperparameter_Optimization_using_Random_Search.svg
- [10] Y. Le Cun, C. Cortes and C. J. Burges, "MNIST handwritten digit database," AT&T Labs, [Çevrimiçi]. Erişim: <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>.
- [11] Y. Le Cun, L. Bottou, Y. Bengio, and P. Haffner, "Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition," Proceedings of the IEEE, cilt 86, sayı 11, pp. 2278-2324, 1998.
- [12] V. Nair and G. E. Hinton, "Rectified Linear Units Improve Restricted Boltzmann Machines," in Proceedings of the 27th International Conference on International Conference on Machine Learning, 2010, pp. 807-8

ISO16949 KALİTE SİSTEMİNİN OTOMOTİV SANAYİNDE UYGULAMALARI**Oğuzhan TUNA**

Bilecik Seyh Edebali University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, Gulumbe Campus

Levent DEĞİRMENÇİ

Bilecik Seyh Edebali University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, Gulumbe Campus

ORCID: 0000-0001-6608-0398**ÖZET**

Endüstrinin tüm kollarında rekabetin arttığı günümüzde üretimin sürdürülebilir olması için temel ölçütlerden birisi piyasaya sürülen ürünün kaliteli olmasıdır. Sonuç ürünün kaliteli olması, ürünü muadilleri arasında öne çıkarmakta ve tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. Otomotiv kaliteli ürün eldesinin mecburiyet haline geldiği sektörler arasındadır. Sektör genelinde üretimin kaliteli olduğunun ilk ve en temel göstergesi üretim süreçlerinin belirli standardizasyonlara uygun olmasıdır. Otomotiv sektörünün Türkiye’de faaliyetlerinde en son uygulanan standardizasyon ISO/TS 16949 sistemidir. IATF 16949 kalite el kitabıyla uygulanan sistem üretimin tüm aşamalarında meydana gelebilecek potansiyel sorunlara çözüm üretmekte ve müşteri şikayetlerini minimuma indirecek bir süreç tasarımı için üreticilere rehberlik etmektedir.

Sunulan çalışma esasen bir saha çalışması olup Türkiye’de faaliyet gösteren ve otomotiv sektörüne parça üretimi yapan bir firmada karşılaşılan problemlere standart kapsamında getirilen çözümleri içermektedir. Firma bünyesinde karşılaşılan problemler sektörün diğer temsilcilerinde de sıklıkla görülmektedir. Çalışmada üretim sırasında parçalarda görülen ölçüm hatalarının nedenleri Kaizen planlamasıyla belirlenmiştir. İnsan ve makine kaynaklı hataların ayrı ayrı belirlendiği çalışmada çözüm önerileri yine Kaizen planlaması temelinde PUKÖ döngüsü ile oluşturulmuştur. Çözüm önerilerinin uygulanmasıyla gerçekleştirilen iyileştirmeler maliyetler temelinde ve parça başına uygulanan ölçümlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesiyle belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalite, ISO/TS 16949, IATF, otomotiv,

APPLICATION OF ISO16949 STANDARD ON OTOMOTIVE INDUSTRY**ABSTRACT**

All aspects of industry require high quality product. This is accepted as pre-requisite and fundamental benchmark to achieve sustainable production. The final product is distinguished among its equipollents with its quality. Hence obtaining product with high quality became a necessity which resulted in application of certain standardization systems during the process. Automotive industry also applies these systems and ISO/TS 16949 is the latest standardization currently being applied in Turkey. System is applied in accordance with IATF 16949 handbook and create solutions to the problems occurring in every aspect of the process.

This presentation, originally designed as field study, includes the data obtained from a firm operating in automotive industry, in Turkey. The problem encountered along the process was solved via following the

instructions stated in the standard (ISO/TS 16949). The selected problem is among the ones frequently experienced in the sector. The errors in specification of machinery parts detected during production was solved according to Kaizen principles. The validity of propositions for solution of the problem was investigated with changes in production costs. The dimensions of machinery parts following Kaizen application should be identical. Hence machinery parts were measured after production and statistically evaluated to validate homogeneity in dimensions.

Keywords: Quality, ISO/TS 16949, IATF, automotive

1. GİRİŞ

Otomotiv sektörü Türkiye’de gelişim göstermekte olan sektörler arasında yer almaktadır. Sektör Avrupa başta olmak üzere Dünya ile rekabet etmekte ve gelişen teknolojiye büyük ölçüde uyum sağlayabilmektedir. Adaptasyon ve daha da önemlisi pazarda pay bulabilmek için tüm sektörlerde en önemli husus üretilen malın zamanında, uygun fiyatta ve istenilen kalitede arzının sağlanabilmesidir. Günümüzde artan talebi karşılayabilmek için süreç boyunca ürünün hammaddeden son ürüne etkin kontrolünün sağlanması gerekmektedir. Sürekli iyileştirme olarak da adlandırılacak işlemler serisi, bu amaçla oluşturulan standardizasyon prosedürlerinin eksiksiz olarak takibini gerektirmektedir.

ISO kalite sistemi sözü edilen standardizasyon sistemleri arasında en fazla kullanılanlar arasında yer almaktadır. ISO 9000 ile başlayan sistem ISO 9001 ve son olarak ISO 16949 ile devam ettirilmiştir. Otomotiv endüstrisi tarafından da kullanılan sistem Türkiye koşullarına ISO/TS16949 olarak uyarlanmıştır. Sistem üretimin her aşamasında sürekli iyileştirmeyi sağlamakta ve sürecin herhangi bir adımında müdahaleyi olanaklı hale getirerek üretimde sürdürülebilirliği sağlamaktadır.

ISO serisi kaliteli ürün eldesi amacıyla geliştirilmiştir. Kalite ilk çağlardan bu yana biline bir olgudur. Ancak özellikle 20. Yy başlarından itibaren ön plana çıkmaya başlamıştır. Toplam Kalite Yönetimi olarak adlandırılan süreçte müşteri memnuniyeti ön plandadır (Efil, 1999: 42-43). Sistemin başarısında asıl etken sonuç üründe çıkabilecek hataların minimize edilmesi ve her aşamada sürece müdahale ile müşteri memnuniyetsizliğinin en aza indirilmesidir (Aslan, 2007: 7).

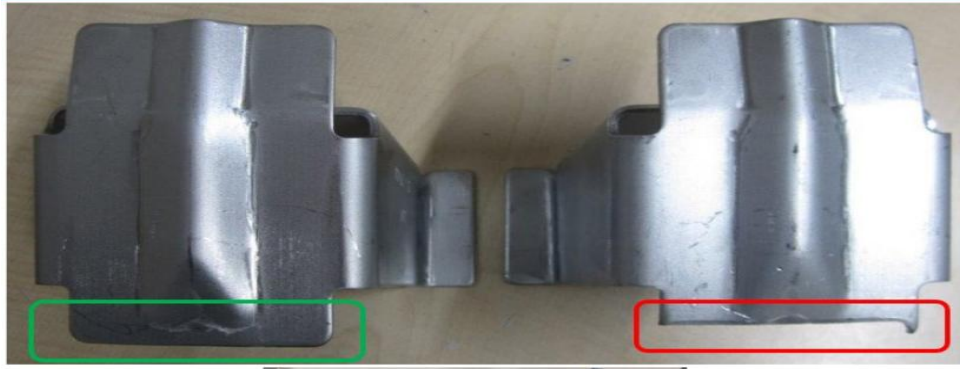
Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firma özelinde saha çalışması olarak kurgulanan çalışma firmada üretim sırasında meydana gelen bir problem için devreye alınan çözüm yollarını içermektedir. Firmada üretim sırasında elde edilen hatalı parça oranının yüksek olması önemli problemler arasındadır. Çalışma problemin çözümünde izlenen yöntemleri ve elde edilen sonuçları içermektedir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

II. 2.1. Deneysel Çalışmalar

Çalışma kapsamında incelenen problem üretilecek parçayı makineye ulaştıran ve kesim için konumlandırılan rulo sürücüsünün adım kaçırmasıdır. Parçanın uygunsuz yerleşimi ölçü dışında parça üretimi ile sonuçlanmakta ve

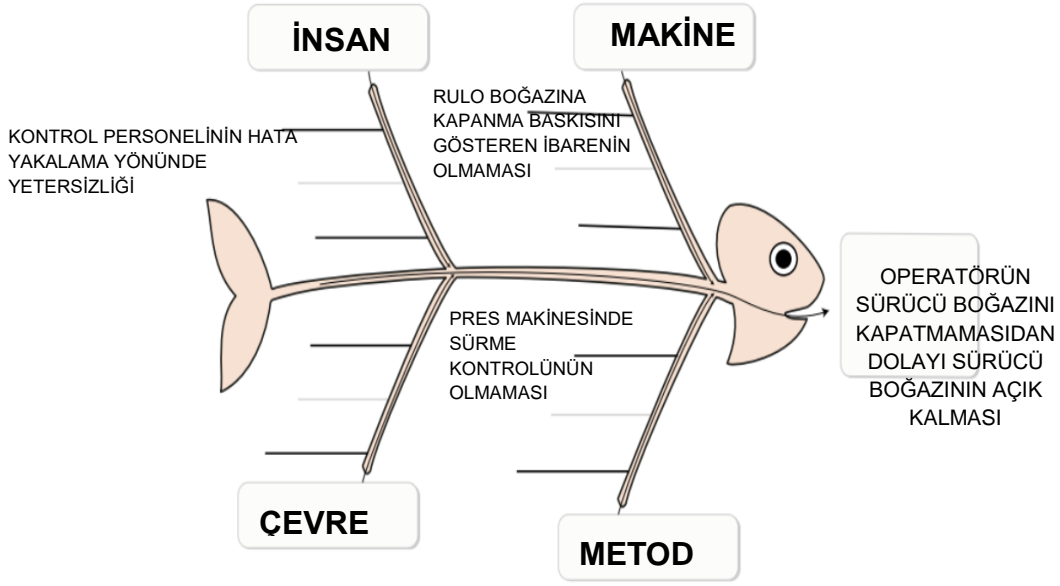
şiparişler bu nedenle müşteriden geri dönmektedir. Problem müşteriden geri dönen parçaların incelenmesiyle tespit edilmiştir. Probleme ilişkin görsel Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Problem tespiti

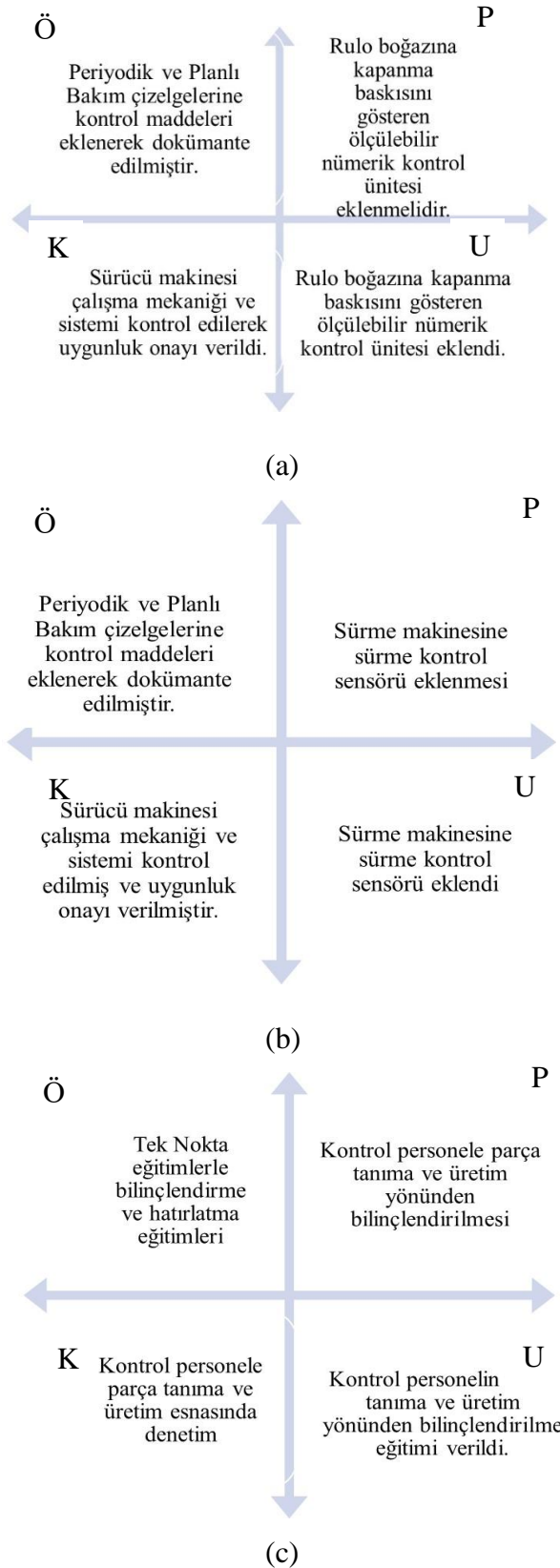
Şekil incelendiğinde kırmızı çerçeve ile gösterilen ve parçanın kulak kısmı olarak adlandırılan parçanın yeşil çerçeve ile işaretlenmiş doğru ölçülü parçaya göre daha kısa olduğu görülmektedir. Bu tip hatalar tekrarlanması halinde müşteriden iade sayısının artmasına sonuç olarak da parça başına maliyetlerde yükselmeye neden olmaktadır. Parçalar ölçü olarak dikkatli bir şekilde kontrol edilse bile bazı durumlarda müşteriye eksik ölçülerle parça teslimi yapılabilmekte ve siparişte geri dönmeler olabilmektedir. Bu durum firma için belirli sayıda parçanın teslimi için harcanan zamanın artmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak parçaların yetiştirilmesi için gereken ek mesai ve parçanın kendisinden kaynaklanan maliyet artışı üretim verimliliğini ve firmanın karlılığını olumsuz etkilemektedir.

Parça bazında meydana gelen hatanın tespiti amacıyla kök-neden analizi gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). 'de verilen adımlardan oluşmaktadır. Kök-neden analizi temel olarak olası hata kaynaklarını vermektedir. Analiz kapsamında hata kaynakları olarak insan, makine, çevre ve metot incelenmekte ve hata nedenleri tespit edilmeye çalışılmaktadır. Hata parça başına iade oranlarının artış göstermesiyle anlaşılmıştır. Dolayısıyla çalışılan ortamdan (çevre) veya uygulanan metotdan bağımsızdır. Bu nedenle insan ve makine faktörleri üzerine yoğunlaşmış ve insan kaynaklı bir adet, makine kaynaklı iki adet olmak üzere üç olası neden tespit edilmiştir. Bundan sonraki aşama olası hata kaynaklarına yönelik Kaizen planlanmasıdır. Makine ve insan kaynaklı hataların elimine edilmesi amacıyla oluşturulan Kaizen döngüleri Şekil 3.'de verilmiştir.



Şekil 2. Balık kılıçğı metodu ile kök-neden analizi

Kaizen planının devreye alınmasıyla ilk olarak parça üretimi yapan makinede modifikasyon gerçekleştirilmiştir. Modifikasyon öncesi ve sonrası makine görüntüleri Şekil 3.'de verilmiştir.



Şekil 3. a), b) Makine kaynaklı ve c) İnsan kaynaklı olası hatalar için hazırlanan PUKÖ döngüleri

Kaizen planı ile rulo sürücüsüne kontrolör takılarak siparişlerde iade miktarında düşüş sağlanması gerçekleştirilen PUKÖ döngülerinin temel hedefidir. Yapılan işlemlerin başarılı olup olmadığının belirlenmesinde temel kriterler müşteri iade oranları ve buna bağlı olarak maliyetlerde düşüş sağlanmasıdır. Ayrıca proseste uygulanan değişiklik sonucunda performans değişiminin belirlenmesi de önemlidir. Bu kapsamda İstatistiksel Proses Kontrolü (İPK) gerçekleştirilmiştir. İPK yönteminde hesaplanan C_p ve C_{pk} değerlerinden yararlanılmıştır. Burada: C_p : Proses değişkenliğini, spek toleransı ile kıyaslar (değişkenliğin yüksek olup olmadığına bakar). $1.33 < C_p$; C_p değerinde alt sınır 1.0 olarak belirlenmiştir.

C_{pk} : Hem ortalamadan kaymaya hem de değişkenliğe birlikte bakar. $1.33 < C_{pk}$; C_{pk} değerinde alt sınır 1.0 olarak belirlenmiştir

2.2. Deneysel Sonuçlar

Parçayı kesen makineye uygulanan modifikasyon Şekil 4.'de verilmiştir. Şekil incelendiğinde eklenen kontrol ünitesi ve sensörünün gerekli iyileştirmeyi büyük ölçüde sağladığı belirlenmiştir.



Şekil 4 Makine parçalarına uygulanan modifikasyon

Uygulanan modifikasyonların etkinliği belirlenirken iki parametre büyük önem taşımaktadır. İlk olarak modifikasyon sonucunda firmaya müşteriden dönen hatalı parça sayısında bir azalmanın ve buna bağlı olarak maliyetlerde de bir azalmanın gözlenmesi beklenmektedir. Bu kapsamda firmanın parça iade ve maliyet temelinde Şubat ve Mart ayı performansları karşılaştırılmış ve Tablo 1.'de verilmiştir.

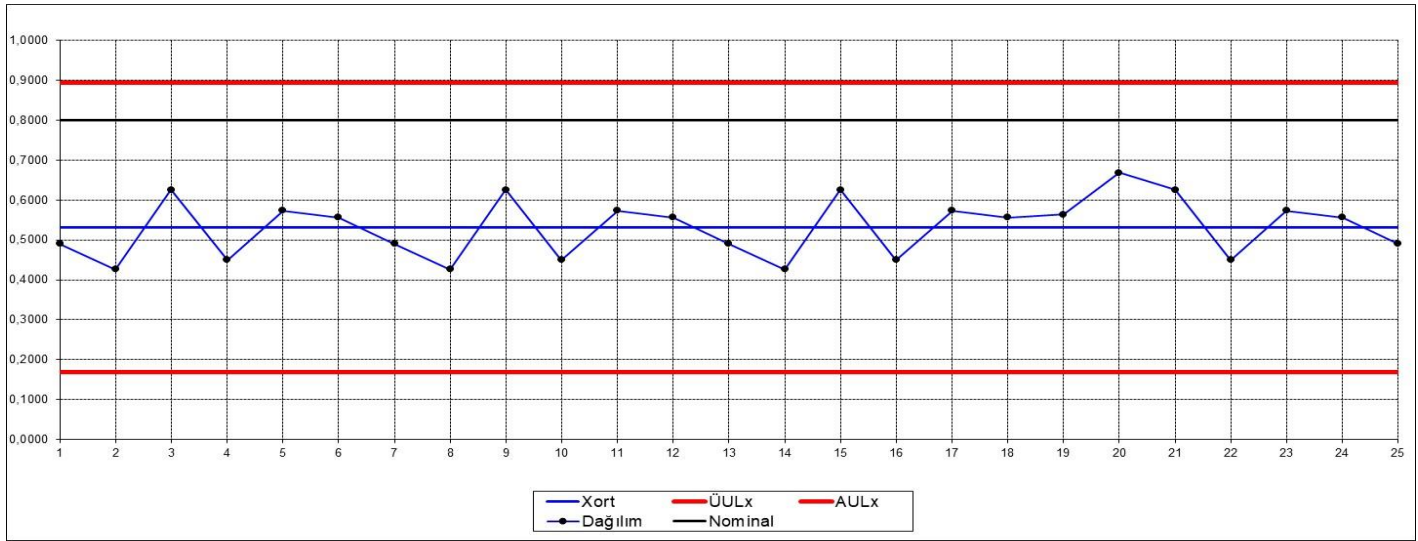
Tablo 1. Sipariş temelinde belirlenen Şubat ve Mart ayı performansları

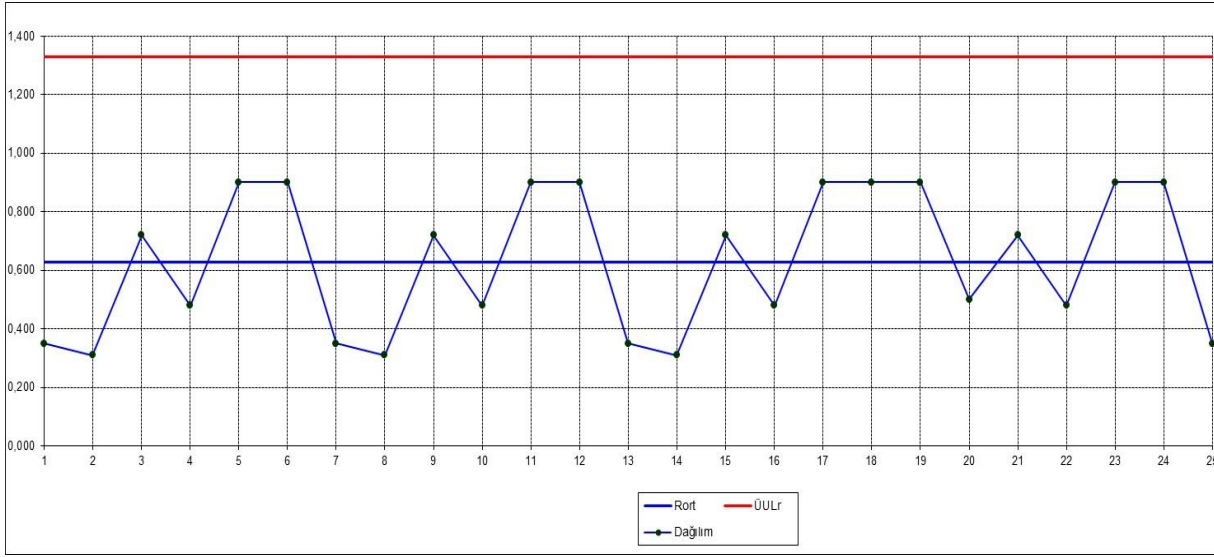
73128644 Referans Nolu parçanın Sevkiyat Performansı

GÖNDERİLEN PARÇA SAYISI		RED EDİLEN PARÇA SAYISI		TOPLAM MALİYET*	
ŞUBAT	MART	ŞUBAT	MART	ŞUBAT	MART
5000	6512	1254	112	70 224	7 000

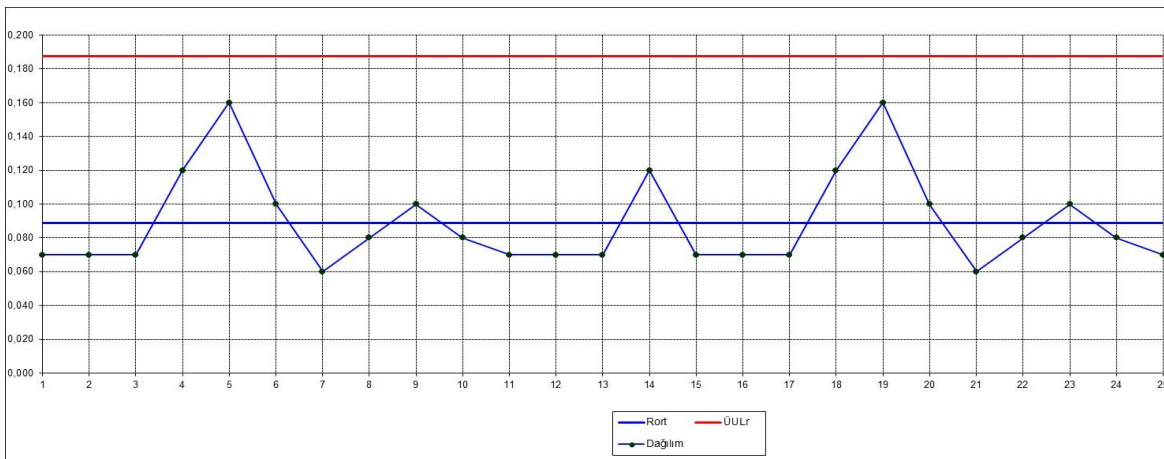
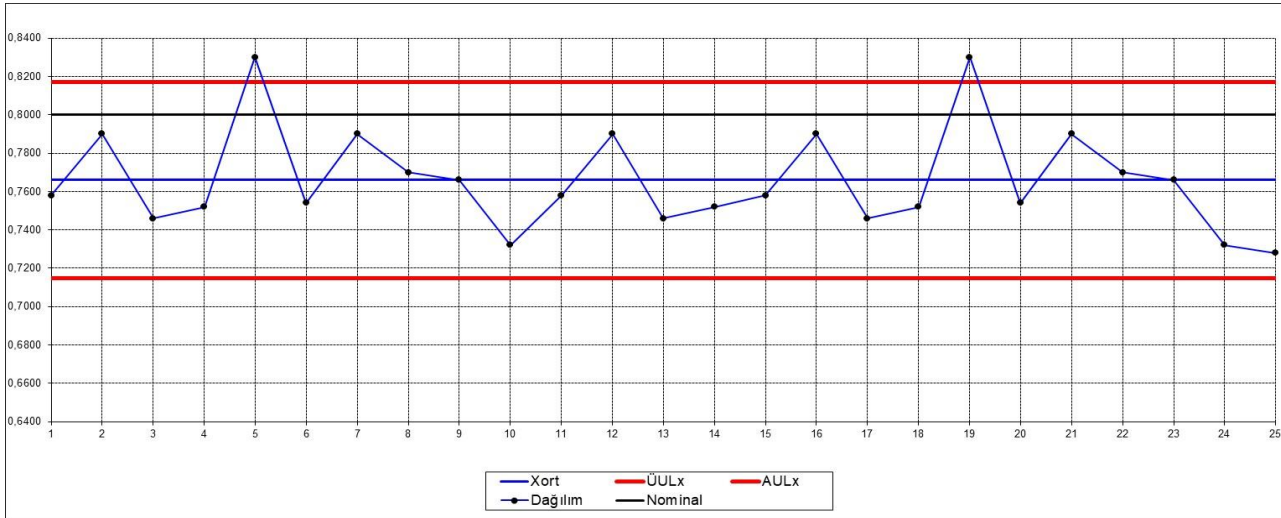
Tablo incelendiğinde uygulanan Kaizen planı ve buna bağlı olarak oluşturulan PUKÖ döngüleri sonucunda firmanın parça iade oranlarında %25'ten %1.7 oranlarına düşüş sağlanırken, firmanın parça maliyetlerinde ise %90'lık bir azalma gerçekleştirilmiştir.

Firmada gerçekleştirilen ölçümler ile ilgili istatistiksel değerlendirme Kaizen öncesi ve sonrası olarak gruplandırılmış ve sırasıyla Şekil 5 ve 6.'da verilmiştir. Firma saat başında aldığı numunelere 5 adet ölçüm uygulamakta ve ölçüm ortalamalarının zamanla değişimleri grafiğe alınarak incelenmektedir. Şekil 5. incelendiğinde ölçüm ortalama değerlerinin (X_{ort}) nominal değere göre çok düşük olduğu ve ortalama ile nominal değer arasındaki farklılığın %40'ların üzerinde olduğu görülmüştür. Bir önceki ölçüm ile farklılıkların yansıtıldığı R_{ort} değerlerinde de nominal değere kıyasla önemli farklılıklar görülmektedir.





Şekil 5. Kaizen öncesi SPC sonuçları



Şekil 6. Kaizen sonrası SPC sonuçları

Kaizen sonrasında elde edilen değerler incelendiğinde ölçüm ortalamaları arasında milimetrik farklılıkların olduğu ve yapılan modifikasyon sonrasında sistemden herhangi bir uyarının gelmediği belirlenmiştir.

3. SONUÇ

Kalite kontrol uygulamalarının maliyet ve verimliliğe etkilerinin incelenmesinde uygulanan ISO/TS 16949 sisteminin yorumlanması ve uygulayıcı tarafından benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Sistem sürekli iyileştirmeyi sağlayan ve kendini sürekli yenilemek için uygulayıcıdan talepte bulunan bir sistemdir. Bununla birlikte sistemin etkin kullanımı sadece müşteriden gelen şikâyet ve iade talepleri sonucunda gerçekleştirilmekte, sürekli kontrolü bir önkoşul olarak uygulayan sistemde kontrol personeli yetersiz kalabilmektedir. Bu kapsamda yine çözüm sistemin kendisi tarafından sağlanmakta ve personelin etkin eğitimi maliyet ve verimlilikte gözle görülür iyileştirme gerçekleştirmektedir. Sonuçlardan maliyet ve iade taleplerinde azalma gözlemlendiğini göstermiştir.

Herhangi bir modifikasyon gerçekleştirilmese bile belirli oranda parça doğru ölçülerle elde edilmekte ve satışı gerçekleştirilmektedir. Firma tarafından yapılan istatistiksel analizlerde sistem hata vermesine rağmen gerekli aksiyon yalnızca iade taleplerinin artması neticesinde alınmıştır. Bir başka deyişle kontrol personelinin belirli oranda inisiyatif kullandığı anlaşılmaktadır. Kalite kontrol sisteminin etkin kullanılabilmesi amacıyla sadece şikâyet sırasında değil tüm aşamalarda sistem uyarılarının dikkate alınması ve iade talebi tolere edilemeyecek boyuta gelmeden gerekli planlamanın yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Aslan, E. 2007. ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sisteminin Kobi'lerin Performansları Üzerine Etkileri. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.

Efil, İ. 1999. Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi (4.Baskı). İstanbul: Alfa Basın Yayın.

MOKAP OTOMOBİL İSKELETİNİN UZUN KARBON FİBER LİFLİ POLİMER (CFIP) TEKNOLOJİSİNE UYGUN KAFES YAPIDA TASARIMI VE 3D YAZICI İLE ÜRETİMİ

Yılmaz Demir

Gazi University, Faculty of Technology, Automotive Engineering, Beşevler Campus

Bilal ATAŞ

Gazi University, Faculty of Technology, Automotive Engineering, Beşevler Campus

Kemal ERŞAN

Gazi University, Faculty of Technology, Automotive Engineering, Beşevler Campus

ÖZET

Bu makalede önceden yapılmış olan mokap otomobilin, kafes yapılı iskeletinin tasarımı, analizi, Uzun Karbon Fiber Lifli Polimer Enjeksiyonu teknolojisi (CFIP) ile üretimi gerçekleştirilmiştir. Tasarım program olarak SolidWorks (2022) program, tasarımı gerçekleştirilen iskeletin analizi için ise ANSYS(R18) kullanılarak, statik analizi, titreşim analizleri yapılmıştır. Tasarlanan bu araç iskeleti, [S. Sapmaz 2014] [1] tez çalışmasında tasarlanan mokap aracın ölçüleri alınarak yapılmıştır. Analizleri literatürdeki çelik yapı ile doğrulanmıştır. Günümüz otomobil iskeletleri genellikle kalıp ve çelik malzeme ile üretilmektedir. Uzun Karbon Fiber Lifli Polimer Enjeksiyonu (CFIP) ile üretim şekli ise geleneksel üretim şekillerine kıyasla daha dayanıklı, daha az maliyetli ve daha hafiftir. Tasarımı ve analizi yapılan bu iskelet Uzun Karbon Fiber Lifli Polimer Enjeksiyonu (CFIP) ile üretim projesine uygun şekilde tasarlanıp, 3D yazıcıda 1/10 boyutlarında boş kanallı olarak üretilmiştir. Küçültmede yapılan problemler dolayısıyla ile üretimde kanal genişliği yeterli olmadığından, CFIP teknolojisi tam olarak uygulanamamıştır. Ancak içi boş yapı üretim safhasına getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CFRP Kompozitler, Şasi, Statik Yapı Analizi, Sonlu Elemanlar Metodu

DESIGN OF THE MOCK-UP CAR FRAME IN A CAGE STRUCTURE IN ACCORDANCE WITH LONG CARBON FIBER POLYMER (CFIP) TECHNOLOGY AND PRODUCTION WITH 3D PRINTER

ABSTRACT

In this article, the design and analysis of the lattice structure of the mock-up car, which was previously made, and its production with Long Carbon Fiber Fiber Polymer Injection technology (CFIP). Static analysis and vibration analyzes were made by using SolidWorks (2022) program as the design program and ANSYS(R18) for the analysis of the designed skeleton. This designed vehicle skeleton, [S. Sapmaz 2014] [1] was made by taking the dimensions of the mock-up vehicle designed in the thesis study. Their analysis was confirmed by the steel structure in the literature. Today's automobile skeletons are generally produced with mold and steel material. The production method with Long Carbon Fiber Fiber Polymer Injection (CFIP) is more durable, less costly and lighter compared to traditional production methods. This skeleton, which was designed and analyzed,

was designed in accordance with the production project with Long Carbon Fiber Polymer Injection (CFIP) and produced with 1/10 dimensions with empty channels in a 3D printer. CFIP technology has not been fully implemented due to the problems in the reduction and the channel width is not sufficient in production. However, the hollow structure was brought to the production stage.

Keywords: CFRP Composite, Chassis, Static Structural Analysis, FEM

THE ROLE OF FISCAL POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS**MUFLIKHA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0009-0007-7670-3879**MILATI KHANIFAH**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0009-0003-8344-3500**RISKA YULIYANTI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0009-0000-6162-8051**DR. HJ. SHINTA DEWI RISMAWATI, S.H., M.H.**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0000-0002-3094-4542**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439**Abstract**

This paper aims to explain fiscal policy in Islam by formulating the following questions: First, what is fiscal policy? Second, What is the purpose of fiscal policy? Third, What is the role of government in fiscal policy in Islamic economics? Fourth, What is the role of fiscal policy in Islamic economics?. This paper uses a qualitative approach, because the data sources and research results in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of theory building based on data). Findings: First, fiscal policy is one of the macroeconomic policy tools and the main government policy implemented through the state budget. This policy has an important and very strategic role in influencing the economy, especially in efforts to achieve national development goals. Appropriate fiscal policy is believed to affect the pace of the financial sector, both traditional finance and Islamic finance, including Islamic banking. Second, fiscal policy aims to influence the course of a country's economy in order to increase GDP and economic growth optimally, which is sustainable and equitable. This policy has an important and very strategic role in influencing the economy, especially in efforts to achieve national development targets. This role is related to the three main functions of the government, namely the allocation function, distribution function, and stabilization function. macro, among others related to economic growth, inflation rates, employment opportunities and balance of payments. Third, the government's role in fiscal policy in Islamic economics is to regulate the level of public expenditure and state revenue. One of the commonly used fiscal policy instruments is changes in taxes and government spending. In addition, the government can also use fiscal policy to address the problem of economic inequality.

Fourth, fiscal policy has several roles in Islamic economics (1) financing public expenditure for infrastructure development (2) regulating government spending in accordance with Islamic principles (3) regulating taxes that are fair and do not burden the public excessively (4) providing subsidies to important sectors (5) controlling inflation in Islamic economics.

Keywords: Fiscal Policy, Fiscal, Role of Fiscal Policy, Role of Government.

THE ROLE OF GOVERNMENT IN REALIZING A FAIR ISLAMIC ECONOMY**ZAHROTUL KAROMAH**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0003-2600-2645**LAILATUL SUCI KHATI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0002-5918-648X**REIHAN KURNIAWAN HUSODO**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0009-3204-1759**JIVAN PRAMANA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman

Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0009-0003-1014-0664**SHINTA DEWI RISMAWATI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman

Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0000-0002-3094-4542**HAMMAD SULTAN MUBAROK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439**Abstract**

First, the function of the state in Islam (1) the rationalization system used by the state to determine the relevance, usefulness and efficacy of political decisions and the process of making them. (2) the realm and scope of an Islamic state includes worldly affairs as well as affairs of the afterlife. In community life, it cannot be separated from the responsibility of the government which tries to regulate and improve the welfare of society. There is also the role of the government in the economy (1) monitoring the main factors driving the economy, (2) stopping prohibited muamalah, (3) fixing prices if necessary. Second, the role of government in an Islamic economy has a solid rational basis. In the Islamic view, the role of government is based on several arguments. (1) Derivation from the concept of caliphate; (2) The consequences of collective obligations (fard al-kifayah), and finally, market failure in realizing falah. In a conventional economy, the government has few tools to correct market failures and increase microeconomic efficiency. There are ways of government involvement, namely: (1) provision, (2) subsidies or taxation, and (3) regulation. The government also plays an important role in economic growth through various measures related to public goods. Third, scope, the government's role covers broad aspects, especially efforts to realize sharia economic goals in general and efforts to realize the sharia market concept. In the foundation of Islamic economics, the government plays an important role in creating social welfare. And in a conventional economic system, the government's role is more limited and tends to follow free market principles. Fourth, economic goals in Islam, namely (1) Achieving the economic

capacity needed to strengthen the state, (2) Striving to ensure general economic satisfaction and increasing welfare (3) Maximizing the benefits of the public domain, its expansion and use for the benefit of everyone. And four main elements or principles that can provide a picture of public administration characterized by good governance, namely accountability, transparency, openness and the supremacy of the law. Fifth, Sharia economic and financial landscape in Indonesia (1) Bank Indonesia (BI); (2) Financial Services Authority (OJK); (3) National Zakat Amil Agency (BAZNAS); (4) National Sharia Council (DSN); (5) Indonesian Waqf Board (BWI). Sixth, KNEKS strategy in developing the sharia economy in Indonesia (1) strengthening halal values (2) strengthening sharia finance (3) strengthening micro, small and medium enterprises (4) strengthening the digital economy (5) strengthening fatwas, regulations and governance (6) strengthening HR literacy, research and development.

Keywords: Sharia Economy, Government, Sharia Finance, Economy

PROHIBITION OF BUYING AND SELLING IN ISLAM**NAFILA TRI AFRIZA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0006-1765-933X**SALSABILLA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0008-2876-7293**MEZA LUNA GHAISANI PUTRI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0009-0002-5855-2716**OLIVIA CAROLINA SODIQ**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0009-0009-7671-1427**MUHAMMAD SULTHAN MUBARAK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439**Abstract**

Purpose: This paper aims to explain the forms of prohibition of buying and selling in Islam; first, what are the prohibitions of buying and selling in Islam? Second, what evidence explains the prohibition of buying and selling that is prohibited in Islam? When, how is the example of the prohibition of buying and selling?

Design/methodology/approach: This paper uses a qualitative approach, because the data sources and research results in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of theory building based on data).

Findings: First, the forms of prohibition of Islamic buying and selling; such as: masyir, ghoror, and usury. Second, the evidence for the prohibition of buying and selling that is prohibited in Islam, as explained in the Koran letter an-nisa': 29

“O you who believe, do not eat each other’s property by false means, except by way of trade that is valid with mutual consent between you. And do not kill yourselves; indeed, Allah is Most Merciful to you.”

Third, examples of masyir such as gambling, examples of ghoror such as selling mangoes that are still on the tree, then examples of usury such as additional money in debt repayment.

Originality/value: This paper comprehensively describes the forms of buying and selling that are prohibited in Islam.

Keywords: Prohibited buying and selling in Islam and Islamic economics..

PROPERTY OWNERSHIP IN ISLAM**IHYA ULUMUDIN**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** 0009-0002-3109-2895**SISKA AFRIANI**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** 0009-0008-3515-361X**DHEA ZAQIRA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** 0009-0005-4927-1631**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** 0000-0002-6168-0439**Abstract**

This article discusses the concept of property ownership in Islam. In Islam, property has an important position as one of the five maqashid of sharia, namely al-maal or treasure. Islam recognizes that all treasures in this world belong to Allah Ta'ala, and humans only have the right to use them. However, Islam also recognizes a person's personal rights and prescribes regulations regarding muamalah such as buying and selling, renting, pawning, etc., and prohibits fraud, usury, and requires people who damage other people's property to pay for it. Apart from that, Islam recognizes individual ownership as long as it is obtained and spent in a syar'i manner. When used, personal assets must not have a negative impact on other parties. Apart from that, individuals are free to use their assets productively, protect these assets, and transfer them within the limits of existing sharia, this is to reduce waste in owning assets. However, the implementation of property ownership among Muslims is currently starting to fade from what Afzalur Rahman taught, where people prioritize their personal interests over the benefit. Therefore, it is important for Muslims to re-understand the concept of property ownership in Islam and implement it well in everyday life. The method used in this research is a literature review approach by referring to relevant sources such as books, journals and scientific articles.

Keywords: Property ownership in islam, Five maqashid of sharia, Buying and selling, Muamalah, Damage to property

MEANING, OBJECTIVES AND FUNCTIONS OF MONETARY POLICY**NAVILA BUNGA SAFIRA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0009-0001-0218-7046**OLGA VALENTINA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0009-0004-2529-6001**LAILAH NUR AZIZAH**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0009-0004-6017-9302**EVA ZULMI MEILAWATI**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid
Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0009-0009-3688-3814**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** 0000-0002-6168-0439**Abstract**

This paper aims to explain the meaning, objectives and functions of monetary policy questions: First, what is the meaning of monetary policy? Second, the purpose of monetary policy? Third, the function of monetary policy? Fourth, what is the influence of the parameters in determining the success of monetary policy?. This paper uses a qualitative approach, because data sources and research results in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of theory building based on data). Findings First, Monetary policy is a policy issued by the central bank in the form of regulating the money supply to achieve certain goals. The party that can provide monetary policy is the government of a country or the monetary authority. In its implementation, monetary operations are carried out with various monetary operations which aim to influence monetary targets through the money market to influence economic liquidity and are transmitted through several channels called monetary transmission channels such as credit interest rates, asset prices, expectations, and so on. Second, the aim of monetary policy is to support the achievement of macroeconomic targets, namely high economic growth, price stability, equitable development and balanced balance of payments. Third, the function of monetary policy is to maintain the investment climate in a country, increase economic stability and growth, overcome the unemployment rate and open up a number of job opportunities, help to improve the balance of payments, maintain the stability of the currency exchange rate. Finally, the influence of parameters to determine

the success of monetary policy is influenced by 3 indicators: (1) Money supply, (2) Control of exchange rate movements, (3) Inflation target.

Keywords: Monetary Policy, Credit Interest, Parameters, Inflation Target.

MAQASHID SYARIAH AS THE GOAL OF ISLAMIC ECONOMICS**JULIA DWI ARSITA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:0009-0008-7015-5194****PRADIVA DWI MAHARANI**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:0009-0007-4698-4956****KHANIYATUNNAFIYAH**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID: 0009-0005-3516-4405****MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID: 0000-0002-6168-0439****Abstract**

This research aims to investigate the implementation of maqashid syari'ah as the main guide in achieving Islamic economic goals. By analyzing concepts such as maslahah (benefit), adl (justice), and israf (prevention of waste), this research demonstrates how the application of maqashid sharia can provide a strong foundation for creating an inclusive and sustainable economic system. Through an interdisciplinary approach, this research also explores the positive impact of maqashid shari'ah on wealth distribution, economic growth and overall societal welfare. It is hoped that the results of this research can provide a significant contribution in designing economic policies that are in accordance with Islamic values. The scope of Maqashid Syariah is detailed to provide a comprehensive picture of the various aspects of life that it covers. From moral to economic issues, as well as their implications for public policy, all are explained as an integral part of a holistic Islamic legal system. The application of Maqashid Syariah is the next focus, where emphasis is placed on how these values can be integrated into daily life practices. Through case studies and in-depth analysis, the author explores various implementation models that can ensure the sustainability and relevance of Maqashid Syariah in the dynamics of the times. The category of Maqashid Sharia law is the next discussion, classifying Islamic laws into Maqashid dimensions. This helps understand how each law has a specific purpose that contributes to achieving the overall Maqashid of Sharia. The challenges faced in maintaining the integrity and applicability of Maqashid Syariah are also explained comprehensively. From social change to diverse interpretations, this article discusses ways to overcome obstacles and ensure the sustainability of Maqashid Sharia principles in an ever-changing society.

Keywords: Maqashid Syariah, Islamic economic goals, category of Maqashid Syariah Law, Application of Maqashid Syariah, Challenges maqashid syariah.

ECONOMIC BEHAVIOR FROM AN ISLAMIC PERSPECTIVE**NALA ATINA SAROFAH**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** 0009-0000-2952-7015**NANDA KRISTIANA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** 0009-0006-4531-3520**WIDIA REZA VALENTINA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** 0009-0002-8789-6489**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** 0000-0002-6168-0439**MUHAMMAD TAUFIQ ABADI**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** 0000-0001-9705-7756**MUHAMMAD SHULTHONI**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** 0000-0002-3470-4335**Abstract**

Humans and the economy are two things that cannot be separated. This is mainly because humans are the main actors driving economic activity itself, so that humans will automatically get the impact of their economic activities in modern economic conditions like now, the relationship between humans and the economy is no longer individual, but is already at a multi-fold sectoral level. economic behavior in various sectors between one country and another. In the modern economy there are four sectors of economic actors, namely (1) households (2) companies (3) government (4) foreign communities. In an Islamic economic perspective, human nature is viewed as the main factor that drives the economy, whereas in a conventional economic perspective, the monetary and natural sectors are considered as the main drivers of the economy.

Keywords: Economic, Human Relation

TREASURE FROM AN ISLAMIC ECONOMIC PERSPECTIVE**RONA NABILA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0000-0002-0854-3662**NILA UZLIFATUL FIKRI SA'ADAH**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0001-9747-4725**MEGA AULIA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0005-0286-1490**INEZ LAYDISA AZZAHWA**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0000-1559-4719**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439**Abstract**

Purpose: This paper aims to explain the concept of property from an Islamic economic perspective by formulating the following questions: first, what is the Islamic view regarding property from an Islamic economic perspective? Second, what is the pattern of property ownership from an Islamic economic perspective? Third, what are the protected properties?

Design/methodology/approach: This paper uses a qualitative approach, because the data sources and research results are in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of constructing a theory based on data).

Findings: Firstly, wealth or property in this world is a gift from Allah to humans to be used as well as possible for the economic welfare of all mankind, in accordance with the will of Allah SWT. Second, (1.) Private ownership. Private ownership in Islam is recognized but not absolute like in capitalism. Islam teaches that property owned by a person must be obtained lawfully and not harm other people. (2.) Joint ownership. Islam recognizes the existence of a form of collective ownership for the benefit of society, which can be in the form of ownership of land, water and other natural resources that are owned by the community together. (3.) State ownership. Islam also recognizes the existence of state ownership which aims to create balance and social justice, which can take the form of ownership of natural resources owned by the state, such as solid, liquid and gas minerals which originate from the bowels of the earth. Third, in Islam, property includes elements of five

principles that must be protected for every human being, namely soul, reason, religion, property and offspring. Islam also requires the obligation to safeguard property and equalize the position of private property with public property in terms of providing protection, guarding and respecting its ownership, as long as it does not conflict with the public interest. There are several types of property ownership that are protected in Islam, namely individual ownership, public ownership and state ownership.

Originality/value: This paper provides a comprehensive description of assets in Islamic economics.

Keywords: Assets, Islamic assets, Islamic economics, property ownership.

PERAN DAN PARTISIPASI MASYARAKAT PADA SEKTOR PENDIDIKAN EKONOMI DAN KEUANGAN SYARIAH

NABILA SUCI RAHMADANI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0000-2283-8769

NASYWARANA NIRWASITA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0002-3895-9500

OKTAVIA RIANINGTIAS

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0005-0756-8496

SEALVYA NEKA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0009-8522-2932

MUHAMMAD SULTAN MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439

Abstract

Purpose: Makalah ini bertujuan untuk menjelaskan tentang peran dan partisipasi masyarakat pada sektor pendidikan ekonomi dan keuangan syariah dengan merumuskan pertanyaan sebagai berikut: Bagaimana peran masyarakat pada sektor pendidikan ekonomi dan keuangan syariah?

Design/methodology/approach: Makalah ini menggunakan pendekatan kualitatif, sebab sumber data maupun hasil penelitian dalam penelitian kepustakaan (library research), analisa data secara induktif, teori dari dasar/grounded theory (menuju pada arah penyusunan teori berdasarkan data).

Findings: Berdasarkan laporan Islamic Financial Development Indicator pada 2019, Indonesia berhasil menduduki peringkat pertama sebagai negara yang paling banyak memiliki institusi pendidikan berkaitan dengan keuangan syariah. Untuk itu, akselerasi edukasi dan literasi ekonomi syariah menjadi penting untuk dilakukan secara masif, mulai dari sektor pendidikan formal tingkat dasar, pendidikan tinggi, hingga pendidikan nonformal. Ini merupakan potensi dan bekal untuk perkembangan ekonomi dan keuangan syariah, namun Indonesia juga masih dihadapkan pada tantangan dalam mengembangkan SDM. Peran dan partisipasi masyarakat pada sektor pendidikan ekonomi dan keuangan syariah diarahkan pada penyediaan SDM yang berkualitas sekaligus meningkatkan literasi masyarakat. Salah satunya adalah terkait kualitas pendidikan khususnya program studi pada pendidikan tinggi rumpun ekonomi syariah yang sebagian besar belum memiliki kualitas yang baik dengan belum terakreditasi A. Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi saat ini,

pendidikan ekonomi syariah menjadi semakin relevan dan penting dalam membentuk masyarakat yang memiliki pemahaman yang baik tentang prinsip-prinsip ekonomi syariah. Pendidikan ekonomi syariah bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip Islam dalam konteks ekonomi, serta mempromosikan keadilan, transparansi, dan tanggung jawab sosial dalam aktivitas ekonomi.

Originality/value: Makalah ini mendeskripsikan secara komprehensif tentang peran dan partisipasi masyarakat pada sektor pendidikan ekonomi dan keuangan syariah.

Keywords: peran, masyarakat, pendidikan, ekonomi dan keuangan syariah.

SOURCES AND BASIC NATURE OF ISLAMIC ECONOMICS**SYAFANA RIZQI LUTHFIYANI**Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**ORCID:** 0009-0008-5284-7701**APRILIANI SULISTIO WIDODO**Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**ORCID:** 0009-0004-7169-7316**HIKMAH NUR AZIZAH**Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0009-0008-6746-3874**SHINTA DEWI RISMAWATI**Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0000-0002-3094-4542**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia**ORCID:** 0000-0002-6168-0439**Abstract**

Purpose: This paper aims to explain the sources and basic nature of Islamic economics by formulating the following questions: first, what are the basic sources of Islamic economics, and secondly, what are the basic characteristics of Islamic economics.

Design/methodology/approach: This paper uses a qualitative approach, because the data sources and research results are in library research, inductive data analysis, grounded theory (towards the direction of constructing a theory based on data).

Findings: First, the source of Islamic economics (1) The Qur'an is the holy book of Muslims which was revealed to the Prophet Muhammad SAW, revealed mutawattir, written in the Mushaf, starting from Surah Al Fatihah and ending with Surah An-Nas and reading it is an act of worship. (2) Sunnah in Islam refers to the attitudes, actions, words and ways the Prophet lived his life or the lines of struggle carried out by the Prophet. (3) Ijtihad is directing all abilities to do something difficult, and also trying hard to achieve or obtain something. (4) Ijma' is an agreement on something. (5) Qiyas is the establishment of a new law and case that did not exist in the previous period, but has similarities in causes, benefits, dangers and various aspects with previous cases, so that it is punished the same. Second, the nature of Islamic economics (1) Based on "al tawhid" (faith in Allah SWT). (2) Have the rules of al ubudiyah (devotion or worship to Allah SWT). (3) Humans as servants and caliphs as actors in the Islamic economy. (4) Mawarid Al Tabi'i (natural resources) as a tool for economic development. (5) Individual ownership is guaranteed in Islam. (6) Al Tawazun (balance)

between this world and the hereafter. (7) Considering moral, ethical and moral aspects in economic practice.

(8) Work to hope for the blessing of Allah SWT.

Originality/value: This paper describes comprehensively the sources and basic nature of Islamic economics.

Keywords: Basic sources of Islamic Economics, and Basic Characteristics of Islamic Economics

CHARACTERISTICS IN THE ISLAMIC ECONOMY**LINA NUR AFIFAH**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0003-5843-9243**SHINTA DYAH PERMATASARI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0006-2370-5160**PUTRI PERDANA YULIANA BAHAR**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0004-9970-4522**MESAYU ZAHRANI NISAK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0005-2337-8481**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439**Abstract**

This paper aims to explain about the characteristic of Islamic economics with the question formulating, is it characteristic of the Islamic economy?. What are these sources and methods? This paper uses a qualitative approach, because data sources and research results in library research, inductive data analysis, grounded theory (toward the direction of theory building based on data). Findings first, the characteristics of Islamic economics refer to the special features that distinguish Islamic economy from conventional economics. Some of the characteristics of Islamic economics include the first, Rabbaniyah Mashdar (bersumber dari Tuhan). Islam is a source of teaching from God. The statement can be found in some of the Quran and Hadith texts that appeared in the 6th century BC. The principle of the divine economy, the Islamic economy emphasizes that all forms of matter come from God. Therefore, the divine economic principle became one of the main characteristics of Islamic economy. Second, Rabbaniyah al-Hadif (bertujuan untuk Tuhan). All economic activity of Islam is a worship that is realized in human relations to build a relationship with God. Third, Al-Raqabah al-Mazdûjah (combining controls inside and outside). The Islamic economy involves inherent supervision of all human beings involved in it. Surveillance begins with each human being, for man is the leader of himself. The Qur'an and the Hadiths: (keseimbangan antara materi dan spiritual). Islam motivates people to work and to seek what they have, and Islam encourages them to work, and to look for what they are. And Islam does not forbid their people to use what they already have. And the Fifth Al-Waqi'iyah (realistis). The Islamic economy is realistic,

because the existing system corresponds to the conditions of real society. The Islamic economy drives the growth of small in societies that can eventually crash their income. Al-Hakim al-Hajj al-Majizat al-Jama'ah al-Imam al-Kahjiyah al-Wahjiz al-Fadhil al-Qadr al-Shahih al-Sahih Al-Jamahid al-Bukhari and al-Tirmidzi al-Ghazali All the activities undertaken in the Islamic economy are aimed at building the harmonization of life. Seventh, Al-Jam'u bayna al-Tsabat wa al-Murunah (penggabungan antara yang tetap dan yang lunak). It's related to the law in the Islamic economy. Islam welcomes its people to economic activity freely, as long as it is not contrary to the prohibition which largely results in the loss of others. And lastly Al-Alamiyyah (universal), the Islamic economy has a very universal system. Then from that, we have to be careful in doing unwanted things.

Keywords: Islamic Economy Characteristics, Islamic Economy, Economy

CHARACTERISTICS OF FINANCIAL PERFORMANCE**Emiliana RACHMA**

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6595-1697>**Hendri Hermawan ADINUGRAHA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8394-5776>**Abstrak**

This paper aims to determine the financial performance of the Indonesian stock exchange for 2019-2020 through descriptive statistical data, the normality test, the paired sample t test, and the Wilcoxon signed ranks test. The method used is literature with a quantitative approach. The amount of data in this study was obtained through selecting research samples using a purposive sampling method, namely selection based on certain considerations with conditions made as criteria fulfilled by the sample with the aim of obtaining a representative sample. The results of the study show that based on the statistical analysis table, it can be seen that the average ROE before the rights issue is -0.065 and after the rights issue, the average ROE has increased. The average CR before the rights issue was 1,501 and after the rights issue the average CR has increased. The average DER before the rights issue was 1,888 and after the rights issue, the average DER decreased to 1,591. And the average TATO before the rights issue was 0.643 and after the rights issue the average TATO decreased to 0.550. Based on the normality test table, it can be seen that ROE, CR, and DER have data that is not normally distributed, this is because the p-value is smaller than the significance level (p-value <0.05), so the hypothesis testing method that will be used is analysis technique Wilcoxon non-parametric marked rating test. Whereas TATO has data that is normally distributed, this is due to the p-value being greater than the significance level (p-value > 0.05), the hypothesis testing method that will be used is the parametric analysis technique of paired sample t test.

Keywords: data. Method, test, rights issue

THE EFFECT OF EXCHANGE RATES AND THE COMPOSITE STOCK PRICE INDEX ON INTEREST RATES IN 2018-2020

Dwi ARYANI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-3335-389X>

Natasya Mutiara Agus VIRMA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6510-5385>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

This research intends to The Effect Of Exchange Rates And The Composite Stock Price Index On Interest Rates In 2018-2020. The research method uses a quantitative research based on secondary data. This study aims to analyze whether there is an influence between interest rates and exchange rates and the Composite Stock Price Index on interest rates in Indonesia in the 2018-2020 period. In the context of the Indonesian stock market, interest rates are the main indicator that describes the performance of the entire stock market. Interest rates here consist of shares of companies listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) and are an important benchmark for market participants and investors. Therefore, it is crucial and important for Indonesian financial market participants to understand the impact of the exchange rate and stock price index on interest rates. This study concluded that the exchange rate and the composite stock price index on interest rates from the data above resulted in a coefficient of determination of 0.1608. Then Y can be explained by the independent variables consisting of X1 and X2 by 16% while the remaining 84% is influenced by other factors outside the variables studied. X1 obtained a significance value of 0.0432 less than 0.05 with a negative relationship direction. And X2 obtained a significance value of 0.0342 less than 0.05 with a positive relationship direction. The results of the F statistical test can be concluded that the model in this study is not good significance can be done further research.

Keywords: Exchange Rate, Composite Stock Price Index, and Interest Rate.

INFLATION CONTROL FROM AN ISLAMIC MONETARY POLICY PERSPECTIVE

**Faiz Umi NAFIAH,
Lisna Nisa SAVILA,
Alivia WIDIAWATI**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

Inflation, characterized by an increase in the prices of goods, is a monetary event commonly found in almost all countries. One way to control inflation is to use monetary policy. The aim of this research is to find out how to control inflation using monetary policy from an Islamic macroeconomic perspective. The method used uses the library method research and the data used is secondary data in accordance with a number of relevant literature. The results of this research show that monetary policy is an important instrument of political policy in the economic system, both modern and Islamic. The fundamental difference lies in the purpose and prohibition of interest in Islam. The condition for achieving and ensuring the proper functioning of the monetary system is that the monetary authority must monitor the entire system. Thus, it can be emphasized that the role of the government and the state is needed to take various economic policies in order to maintain economic stability in accordance with the challenges faced currently and in the future.

Keywords: *Inflation Control, Monetary Policy, Islamic Macroeconomics.*

THE DANGERS OF METHANOL AND ALCOHOL CONSUMPTION**Ridwan Abu Djibrán**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-5782-4283>**RIZKAFAIZA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0009-9356-1838>**Rafi Alkaf Asy Syafi**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9485-0041>**Riema Ainun Nissa**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4198-2631>**Hendri Hermawan ADINUGRAHA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>**Abstract**

Methyl alcohol, often known as methanol, is an extremely dangerous substance that can be lethal if ingested recklessly and is present in the popular oplosan liquor used in Indonesia. In industrial, methanol is frequently used as a solvent, paint remover, and cleanser. Methanol is also present in thinner and acetone. The body converts methanol into formaldehyde, often known as formalin, which is harmful to health. In general, drinking alcohol is highly harmful to one's health. Abuse of alcohol can lead to behavioral issues as well as intellectual impairment. Overindulgence may result in seizures, unconsciousness, and even death. Alcohol consumption can also result in serious side effects from psychiatric illnesses, liver damage, and stomach ulcers. Some Indonesians drink oplosan, an mixed beverage containing methanol or methyl alcohol. Alcohol has a sedative and hypnotic impact on the central nervous system when ingested in excess. Among the bodily organs that alcohol can harm include the brain, gastrointestinal tract, liver, pancreas, muscles, bones, and reproductive system. Drinking too much alcohol too soon might result in alcohol poisoning, which can be deadly. When someone drinks more alcohol than their body can handle, it can cause alcohol poisoning, which can result in physical and mental impairments like intoxication, unconsciousness, disorientation, and forgetfulness. Addiction to alcohol can also lead to increased daily consumption or its intoxicating effects. As a result, it's crucial to abstain from drinking oplosan liquor that has high methanol and alcohol.

Keywords: oplosan liquor, methyl alcohol, methanol

ANALYSIS OF THE EFFECT OF UNEMPLOYMENT RATE, LABOR FORCE AND POVERTY RATE ON ECONOMIC GROWTH IN DISTRICTS / CITIES IN CENTRAL JAVA IN 2021

Riska RISKIANI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7793-346X>

Safitri PUTRIANI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4285-5621>

Hendri Hermawan ADĪNUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8394-5776>

Abstract

Economic growth in Central Java is the 4th largest economic growth in Indonesia. Central Java's economic growth is below the economic growth of DKI Jakarta, East Java, and West Java. However, economic growth in 2021 is still lower than before the covid-19 pandemic in Indonesia, which had grown to 5.36% in 2019. This study uses a quantitative research approach and the data used in this study are secondary data taken from the Central Bureau of Statistics. The purpose of this study is to determine the effect of unemployment, labor and poverty rates on economic growth in the district / city of Central Java in 2021. The results of this study are Based on this equation, it can be seen that the constant value (β_0) is 1.573499, which means that if all independent variables, namely the Unemployment Rate, Labor, and Poverty Level, are estimated to have a coefficient value of zero (constant), the value of Economic Growth is 1.57%. The regression coefficient of the unemployment rate variable (β_1) is -0.005891, which means that if the unemployment rate increases by 1%, economic growth will decrease by 0.005891.

Keywords: Unemployment Rate, Labor Force, Poverty Rate and Economic Growth

THE SCIENTIFIC VIEW OF PRAYER MOVEMENTS FOR PHYSICAL HEALTH**Nur Nabila**

Faculty of Islamic economics and business, UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2503-0091>**Firda Nadyarahma**

Faculty of Islamic economics and business, UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://arcid.org/0009-0000-6548-0090>

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Muh Fatkhurrozi

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid

Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2716-4271>**Gita Oktavia Rosita**

Faculty of Islamic economics and business, UIN KH. Abdurrahman Wahid

Pekalongan, Indonesia

ORCHID ID : <https://orcid.org/0009-0006-0780-4556>**Abstract**

The aim of this research is to describe the scientific view of prayer movements for physical health. Dr. Harold Koenig, a medical professor of psychiatry at Duke University School of Medicine in the United States, says that religious people have a tendency to live longer with better and healthier health. According to the results of several studies, religious people also get sick less often. These are some of the results: People who do not worship often will spend three times more time in the hospital than people who worship regularly, The risk of stroke in elderly parents who rarely or do not worship is twice as high as that of parents who worship regularly, and Death rates from heart disease and cancer are 40% lower in religious people. Koenig also states that religiously observant people experience depression less often. Depression has no impact on their physical health or quality of life as they recover faster. Of course, the health benefits of prayer cannot be felt instantly. Prayer movements must also be practiced correctly and solemnly in order to feel the benefits. Some experts believe that the prayers that a person performs from the beginning of the tabiratul ihram to the salam are a great way to realize their health in the future. But if done regularly and gradually, especially if done five times in one day or even more. Prayer is highly beneficial for physical, mental, and spiritual health.

Keywords: SCIENCE, PRAYER, HEALTH

FUEL PRICE HIKES CAUSE INFLATION IN INDONESIA**Nur Nabila**

Faculty of Islamic economics and business, UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2503-0091>

Firda Nadyarahma

Faculty of Islamic economics and business, UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://arcid.org/0009-0000-6548-0090>

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Muh Fatkhurrozi

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2716-4271>

Gita Oktavia Rosita

Faculty of Islamic economics and business, UIN KH. Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia
ORCHID ID : <https://orcid.org/0009-0006-0780-4556>

Abstract

The aim of this research is to describe fuel price hikes cause inflation in Indonesia. This research is a library research with a qualitative approach. The data sources used in this research come from various journal literature relevant to the research topic. The data analysis method used is content analysis of the literature sources used in the research. In fact, the Indonesian government's decision to raise fuel prices is nothing new. The economy will undoubtedly be significantly affected by the fuel price hike. This is possible because the rising prices of products and services will inevitably follow the increase in fuel prices. Inflation is a general term for the constant rise in the prices of goods. There is no doubt that rising inflation will have an impact on the economy. The increase in fuel costs will have a significant impact on supply and demand. The amount of goods offered by producers will fluctuate along with consumer demand. Consumers are those who will buy goods or use services. The increase in fuel prices can have an impact on inflation in Indonesia. Fuel subsidies, money supply, economic growth, and fuel price increases can affect the inflation rate in Indonesia. An increase in fuel prices can increase the burden on people's lives, especially those at the bottom and also entrepreneurs. Therefore, the government needs to consider the impact of fuel price increases on inflation and society in setting fuel price policies.

Keywords: Fuel, hikes, inflation

OPPORTUNITIES FOR DIGITAL SHARIA COOPERATIVES TO IMPROVE THE WELFARE OF CHILI FARMERS IN INDONESIA

Indiarti Amrih Hantari
Hendri Hermawan Adinugraha
UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Abstract

The purpose of this study is to analyze the opportunities of digital sharia cooperatives to improve the welfare of chili farmers in Indonesia. The method used in this research is a qualitative research method with descriptive analysis. The data used in this research is the type of secondary data obtained from literature studies. The results of this study found that West Java Province has the largest amount of national chili production in Indonesia. West Java Province also has the largest Muslim population in Indonesia, which is 46.3 million people. West Java Province has a sufficient number of productive age populations, namely 68.18% of the population is in productive age. People in the West Java province can also access digital cooperative platforms and have internet network facilities that have reached 80% of the entire area. In West Java 4,250 villages already have internet access. Thus the West Java Province has the best opportunity as an area for developing digital sharia cooperatives to improve the welfare of chili farmers in Indonesia.

Keywords : opportunities, digital cooperatives, chili farmers, Indonesia

INTRODUCTION

Indonesia is a country that has great potential to produce agricultural products. Indonesia is known as an agrarian country, where most of the population works as farmers. According to CNBC Indonesia, based on data from the Central Statistics Agency (BPS), agriculture is the sector that absorbs the most labor, which is 29.46% of the total working population as of February 2019. This means, that if this sector grows healthily, it will create a lot of jobs (Laravida et al., 2022).

The tropical climate in Indonesia is very supportive of the development of agricultural cultivation of food crops and horticulture. Horticulture is one of the fastest-growing agricultural sectors in agriculture in Indonesia. The types of plants cultivated in horticulture include vegetables, fruits, flowers, and ornamental plants. Red chili (*Capsicum annum*) is a vegetable commodity that has an important role in agriculture in Indonesia. Red chili is commonly used in fresh and processed forms. Chili in fresh form can be used as a seasoning, chili sauce, and food decorator. While processed forms such as chili sauce and chili powder (Sukmawati, 2017).

Red chili is a perishable, voluminous agricultural commodity and its production is seasonal, while its consumption continues throughout the year. This triggers high price fluctuations. Price fluctuations occur due to an imbalance between the amount of demand and supply that occurs in the market, where prices increase if the

amount of demand exceeds supply and vice versa prices decrease if the amount of supply exceeds demand. Based on data from the Department of Agriculture and Food Crops of West Java Province, curly chili price fluctuations experienced the highest price fluctuation value compared to price fluctuations in other vegetable commodities. As a result of these high fluctuations in chili prices, farmers must be able to regulate their supply patterns by organizing their production and marketing activities. Farmers often find it difficult to organize their supply patterns in a more favorable market. The limitations of these farmers are influenced, among others, by the mastery of narrow cultivated land, limited sources of income from the non-agricultural sector, limited credit facilities, and limited transportation facilities available in rural areas (Sukmawati, 2017).

Cooperatives in the Indonesian economy have a very strategic position and role in the growth and development of the economic potential of the people. Ketaren (2007) states that the role of cooperatives in the macro economy is to increase social and economic benefits for society and the environment, increase production, income, welfare, and increase employment opportunities. Wijaya (2004) states that the role of cooperatives will increase marked by higher awareness among the community to build strength based on collective bargaining (Agustia et al., 2017).

According to Law No. 25/1992, a cooperative is a business entity consisting of individuals or cooperative legal entities, based on cooperative principles as well as a people's economic movement, based on family principles. From the definition of cooperatives, there are five main elements, namely: 1) Cooperative as a business entity, 2) Members are individuals for primary cooperatives or cooperative legal entities for secondary cooperatives, 3) Economic principles as the basis of its activities, 4) Cooperative as a people's economic movement, 5) Based on the principle of kinship (Purbayu Budi Santosa, 2004).

According to Bung Hatta, cooperatives must remain firm in holding two principles, namely: 1) The Principle of Individuality, cooperatives and cooperative members must believe in their strength. 2) The principle of Solidarity, namely solidarity between members, between Management / Supervisors, and between members and Management / Supervisors. The specialty of cooperatives is that there are no known employers and laborers, and there is no such thing as a majority shareholder. All members are in the same position, with equal voting rights. Therefore, if the production activities carried out by the cooperative turn out to be able to provide financial profit, all parties will also enjoy the profit (Purbayu Budi Santosa, 2004).

Cooperatives that carry out their business activities based on principles in Islam are also called sharia cooperatives. Islamic cooperatives have a function, one of which is as a forum or mediator for fund providers and fund users so that borrowed funds can be utilized optimally. In Islamic cooperatives, there is financing whose purpose is to meet the needs of its members, namely murabahah financing, mudharabah financing, musyarakah financing, and ijarah financing. Murabahah financing is the most attractive financing for members, usually used for the purchase of property, vehicles, or other needs. In practice, Islamic cooperatives must carry

out their activities based on sharia principles, as well as understand the use of sharia contracts in every product in the Islamic cooperative (Wisnuadhi et al., 2022).

Wuryanta (2004) states that digitization can be interpreted as a process of storing all the properties and information from text, sound, images, or multimedia in an electronic string of zero and one bit. Any information can be relatively easily and quickly stored and transferred to various places around the world (Lailiyah, 2022). The development of technology and digitalization has many impacts on changes in people's lifestyles, including aspects of muamalah (human relations in interaction). IT or digitalization can also be used to promote products and services, the use of fintech, and digital platforms for online transactions (Falatehan et al., 2021).

The results of the study (Laravida et al., 2022) stated that the cooperative accommodates farmers to deposit their agricultural products which will then be resold by the cooperative. So food availability is guaranteed due to the increased productivity of farmers and can support the economy. Through the application, it can provide capital guarantees to farmers, and assist in marketing their products so that they are not limited in space and time.

With the development of information technology that continues to grow rapidly, the demand for people to always be able to keep up with technological developments in the digital era is a necessity. Based on the background that the author has described above, the purpose of this study is to analyze the opportunities for digital sharia cooperatives to improve the welfare of chili farmers in Indonesia.

METHODS

The method used in this research is a qualitative research method with descriptive analysis. The data used in this research is secondary data obtained from literature studies.

RESULTS

Based on data from the Food Agriculture Organization (FAO), Indonesia is the fourth largest chili-producing country in the world, with most production centers in Java (58.3 percent of national chili production). In 2009, West Java Province became the main national chili-producing province followed by East Java, Central Java, and North Sumatra. West Java's total chili production reached 315.6 thousand tons, more than twice the production of North Sumatra (154.8 thousand tons). The total production in these four provinces reached 63.8 percent of the total national production and more than twice the number of the remaining provinces (Badan Pusat Statistik, 2011). Based on data from the Central Statistics Agency (BPS), large chili production in Indonesia reached 1.36 million tons in 2021. This number increased by 7.62% compared to the previous year which was 1.26 million tons. According to the region, West Java is the largest producer of large chili peppers in Indonesia, namely 343,067 tons. This figure is equivalent to 25.2% of the national total (<https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/jawa-barat-jadi-penghasil-cabai-besar-di-indonesia-pada-2021>, accessed on November 7, 2023) . From these data, it can be seen that West Java Province has a good

opportunity as an area for the development of cooperative institutions that aim to improve the welfare of its members, namely chili farmers.

Based on data from BPS West Java in 2019, the population of West Java consists of 12.83 million people (26.02 percent) who are young (0-14 years), 33.62 million people (68.18 percent) who are productive age (15-64 years), and 2.86 million people (5.80 percent) who are old age (more than 64 years). This illustrates the high number of productive ages in West Java, so it is expected to be a development capital that can increase economic growth in West Java (Muhaemin, 2021). From this data, it can be concluded that most of the population of West Java is at a productive age. It is hoped that people who are of productive age are better able to accept the technology transfer process. The large number of people of productive age in West Java indicates that there are good opportunities in West Java Province for its population to be able to go through the process of transferring technology to the digital era.

Based on data from the Directorate General of Population and Civil Registration (Dukcapil) of the Ministry of Home Affairs, Indonesia's population was 272.23 million in June 2021. Of this number, 236.53 million people (86.88%) are Muslim. This means that the majority of Indonesia's population is Muslim. The province with the largest Muslim population in Indonesia is West Java, with 46.3 million people or 97.29% of the total population. Then, East Java with a Muslim population of 39.85 million or 97.21% of the total population. Next, Central Java with a Muslim population of 36.21 million or 97.26% of the total population (<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/09/30/sebanyak-8688-penduduk-indonesia-beragama-islam>, accessed on November 7, 2023). The large number of Muslim population in West Java indicates the opportunity and need for the use of products and facilities that are by the concept of Islamic sharia.

A Digital Cooperative System is a platform or system that enables cooperatives and their members to run their operations digitally. The system can cover various aspects of cooperatives, including depository management, financial management, internal communication, and member transactions. The Indonesian government also supports system digitization in various sectors, including in the digital cooperative development sector. One of the digital platforms available and supported by the government to facilitate the implementation of digital cooperatives is kodi.id. Through this kodi.id platform, cooperatives can be organized in the form of digital services that are more easily accessible to all users. Another platform that also provides facilities for the implementation of digital cooperatives in Indonesia is dikoin.id. Both examples of digital cooperative platforms can be accessed in all parts of Indonesia, including in the West Java Province. The image below shows an example of a screen display on the kodi.id platform that supports the procurement of digital cooperatives.

kodi Fitur KODI untuk Staf Koperasi

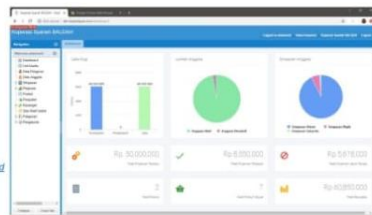


kodi



kodi

- Software Staf Koperasi**
- Tidak perlu di install
 - Bisa dibuka di komputer desktop, laptop, tablet atau HP
 - Diakses dengan web browser seperti Firefox, Opera atau Chrome
 - Cukup login ke app.kodi.id



Source: website kodi.id

The kodi.id platform is an application that is available in Indonesian that can be used by cooperative staff and members. This application can be opened using a desktop computer, laptop, tablet, or cellphone. For access, you can directly use a web browser such as Firefox, Opera, or Chrome without the need for prior installation. Users can directly log in or enter through app.kodi.id. With the ease of organizing this digital cooperative, it is hoped that digital cooperative opportunities in Indonesia can develop well.

The implementation of digital sharia cooperative services also requires the availability of adequate internet network services. Of the 5,312 villages in West Java, 80%, or 4,250 villages already have internet access. But behind that, there are still 20% or 1,062 villages that do not have internet access

(<https://opendata.jabarprov.go.id/id/infografik/80-persen-desa-di-jawa-barat-sudah-memiliki-akses-internet>,

accessed on November 7, 2023). Thus, most areas in West Java already have adequate internet network availability.

By looking at and analyzing the data above, the West Java Province has the best opportunity in Indonesia as an area for developing digital sharia cooperatives to improve the welfare of chili farmers. West Java Province has the largest national production of chili peppers in Indonesia. West Java Province also has the largest Muslim population in Indonesia, which is 46.3 million people. West Java Province has a sufficient number of productive age populations, namely 68.18% of the population is in productive age. People in the West Java province can also access digital cooperative platforms and have internet network facilities that have reached 80% of the entire area.

CONCLUSIONS

West Java Province has the highest national production of chili peppers in Indonesia. West Java Province also has the largest Muslim population in Indonesia, with 46.3 million people. West Java Province has a sufficient number of productive age populations, namely 68.18% of the population is in productive age. The West Java province can also access digital cooperative platforms and has internet network facilities that have reached 80% of its entire area. In West Java 4,250 villages already have internet access. Thus the West Java Province area has the best opportunity as an area for developing digital sharia cooperatives to improve the welfare of chili farmers in Indonesia.

LITERATURE

- Agustia, D., Kusnadi, N., & Harianto, H. (2017). Studi Empiris Perilaku Usaha Koperasi Pertanian: Kasus Koperasi Di Dataran Tinggi Gayo, Provinsi Aceh. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 14(1), 12–21. <https://doi.org/10.17358/jma.14.1.12>
- Badan Pusat Statistik. (2011). *BUNGA RAMPAI STATISTIK PERCABAIAAN*.
- Falatehan, A. F., Syaukat, Y., Hariyadi, H., & Falatehan, S. F. (2021). Strategi Kesiapan Koperasi dalam Digitalisasi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(4), 537–545. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.4.537>
- Lailiyah, K. (2022). Digitalisasi Desa Sebagai Upaya Percepatan Pelayanan Publik Dalam Mewujudkan Good Governance. *RISTEK : Jurnal Riset, Inovasi Dan Teknologi Kabupaten Batang*, 6(2), 26–34. <https://doi.org/10.55686/ristek.v6i2.112>
- Laravida, S., Nicholas, I., & Ginting, R. (2022). Go-Tani : Implementasi Koperasi Petani Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis IoT Di Masa Pandemi. *Prosiding National Seminar on Accounting, Finance, and Economics (NSAFE)*, 2(1), 264–276.
- Muhaemin, N. M. (2021). Bonus Demografi Jawa Barat Dan Perencanaan Pembangunan Daerah: Sudah Siapkah Jawa Barat? *Jurnal Academia Praja*, 4(1), 201–222. <https://doi.org/10.36859/jap.v4i1.269>
- Purbayu Budi Santosa. (2004). EKSISTENSI KOPERASI : PELUANG DAN TANTANGAN DI ERA PASAR GLOBAL. *Dinamika Pembangunan*, 1(No 2), 111–117.
- Sukmawati, D. (2017). FLUKTUASI HARGA CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annum L*) DI SENTRA PRODUKSI DAN PASAR INDUK (Tinjauan Harga Cabai Merah Keriting di Kecamatan Cikajang dan Pasar Induk Kramat Jati Jakarta). *MIMBAR AGRIBISNIS: Jurnal Pemikiran Masyarakat*

Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 1(2), 165. <https://doi.org/10.25157/ma.v1i2.58>

Wisnuadhi, B., Mayasari, I., Danisworo, D. S., Munawar, G., Mauluddi, H. A., Firdaus, L. H., & Wirasta, W. (2022). Implementasi Produk Pembiayaan Murabahah di Koperasi Syariah Berkah Kabupaten Bandung Barat. *Journal of Applied Islamic Economics and Finance*, 2(2), 278–285.

<https://doi.org/10.35313/jaief.v2i2.3681>

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/09/30/sebanyak-8688-penduduk-indonesia-beragama-islam>
(<https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/jawa-barat-jadi-penghasil-cabai-besar-di-indonesia-pada-2021>

<https://opendata.jabarprov.go.id/id/infografik/80-persen-desa-di-jawa-barat-sudah-memiliki-akses-internet>

THE IMPACT OF FUEL PRICE INCREASE ON BASIC FOOD PRICES AND INFLATION**Dwi Sintia Rahmawanti**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-1082-2353>

Rossidah Rihadatul Aisi

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-6361-6193>

Dwi Ayu Sepityani

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1569-666X>

Miko Ibnu Ibrahim

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8914-0950>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

The aim of this research is to find out why drinking while standing causes dehydration. This research is library research with a qualitative approach. The data sources used in this research come from various literature journal articles that are relevant to the research topic. The data analysis method used is content analysis of the literature sources used in the research. In an effort to manage inflation effectively, the government must consider these various factors in order to achieve sustainable economic stability. The Indonesian government together with Bank Indonesia continues to strive to keep inflation under control through appropriate monetary and fiscal policies. In carrying out its monetary policy, Bank Indonesia uses instruments such as reference interest rates to control the rate of inflation. Apart from that, the government can also use fiscal policies such as setting taxes and public spending to control inflation. However, managing inflation is not easy because there are many influencing factors such as movements in world commodity prices and fluctuations in foreign currency exchange rates. Therefore, the government must always be vigilant and responsive in dealing with the problem of inflation in order to achieve stable and sustainable economic growth for all the people of Indonesia..

Keywords: Infloation, economoc, modern

EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA**MOHAMMAD ROBBI MAULANA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6610-7902>**AGUNG**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1375-87>**ROFIYANA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-3921>**HENDRI HERMAWAN**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>**Abstract**

The aim of this research is to describe the EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA from a literature review perspective. The writing method uses a literature study approach sourced from authoritative journals and books regarding THE EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA. The research results conclude that in this case, inflation is the tendency for prices to increase generally and continuously. An increase in just one or two goods is not called inflation, unless the increase is widespread and affects most of the prices of other goods. Inflation is a symptom of increasing commodity prices caused by several factors which ultimately trigger increases in prices of other goods. If inflation experiences fluctuations, economic activity will tend to adjust to the conditions that occur. As is the case in developing countries in general, the inflation phenomenon in Indonesia is still one of various macroeconomic "diseases" that is troubling the government, especially the public. Indeed, towards the end of the New Order government (before the monetary crisis) the annual inflation rate could be reduced to single digits, but in general it still contained vulnerabilities when seen from how large a percentage of poor groups suffered from inflation. Moreover, after the monetary crisis continued, which was then followed by the economic crisis, which was one of the causes of the fall of the New Order government, the inflation rate tended to increase rapidly (reaching more than 75% in 1998), and was exacerbated by the increasing percentage of social groups. poor.

Keywords: Effect, Inflation, Economy, Indonesia

THE GOVERNMENTS SOLUTION TO THE RISING PRICE OF CHILI PEPPERS THAT IMPACTED TING INFLATION IN INDONESIA

Nur Khiba Sania

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-8023-6539>

Minkhatul Maula

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5420-469X>

Ardiyansyah Ilham

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2485-1711>

Hendri Hermawan Adinugraha

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

This research method uses quantitative research methods with a bibliometric analysis approach. This bibliometric approach finds that rising chili prices can cause inflation in Indonesia. Increases in the price of chilies are a common occurrence in Indonesia, where almost every year there is an increase in the price of chilies, both red bird's eye chilies and other types of chilies. This increase in the price of chilies could result in inflation, with the increase in the price of chilies causing the price of several basic commodities to also increase. The increase in the price of chilies is caused by various factors, including weather factors, the soaring price of chili care, Indonesia does not yet have chili processing and preservation, and many more. The increase in chili prices has resulted in many residents objecting and asking the government to return chili prices to normal, especially in 2023, where chili prices have experienced the highest increase compared to previous years. With the increase in the price of chilies in 2023, the Minister of Agriculture, Mr. Andi Amran Sulaiman, is encouraging the planting of chilies in food house areas or what could also be called planng chilies around yards, so that the price of chilies can decrease and create prosperity for the people in Indonesia. Therefore, the author hopes that the chili planting program through food house areas can continue to be implemented so that the price of chili can fall to its previous level and the author also hopes that the price of chili can return to its original level as soon as possible.

Keywords: Increase, chili, price, inflation

INFLATION ON INDONESIAN ECONOMIC GROWTH**Hilda Safitri**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0545-1561>

Rina Tri Astuti

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-5979-4092>

Anggi Permatasari

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7611-3380>

Triana Dani Maulana

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3569-3123>

Hendri Hermawan Adinugraha

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

Economic problems in developing countries usually include high inflation rates and sluggish economic growth. A moderate and stable inflation growth rate is always desirable to prevent macroeconomic ills that could exacerbate economic instability. Inflation is an important economic indicator. The economy is affected by inflation, both positively and negatively. The purpose of this material is to understand the development of inflation and control inflation in Indonesia. This writing method uses library research sourced from published articles. In developing countries in general, inflation is still one of the many macroeconomic "diseases" that are worrying for the government and society. The annual inflation rate may, in fact, be reduced to single digits by the end of the New Order (before the financial crisis), but overall there is still uncertainty due to the large number of poor people experiencing inflation. There are several main factors that cause inflation in Indonesia, namely: Money supply, Government Budget Deficit, Factors in Aggregate and Foreign Supply. In terms of controlling inflation, the Indonesian Government prefers to use monetary tools such as mandatory reserves and open market mechanisms. However, it should be remembered that the monetary method is most suitable for countries with mature economies compared to developing countries that still have unresolved structural obstacles, because this method is mainly used to combat inflation in the short term.

Keywords: Inflation, Economic, Growth

THE EFFECT OF MONETARY POLICY ON THE ECONOMY**Kholimah**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-1927-1308>

M. Usman ARIFFIANTO

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-6448-8411>

M. Ariel RAMADHANI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1680-1472>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

This research aims to examine the influence of monetary policy on the economy. This research is library research with a qualitative approach. The data sources used in this research come from various literature journal articles that are relevant to the research topic. The data analysis method used is the content of the literature analysis sources used in the research. The results of this research are that monetary policy is a policy carried out by Bank Indonesia by implementing various instruments such as maintaining the rupiah exchange rate, maintaining the money supply and maintaining the inflation rate. Bank Indonesia has the authority to carry out monetary policy through setting monetary targets (such as money supply or interest rates) with the main aim of maintaining the inflation rate target set by the Government. The exchange rate is the price of one country's currency against another country's currency. In addition, the nominal exchange rate is the relative price of the currencies of two countries. So the exchange rate or exchange rate is the price of one country's currency against another currency. Inflation is defined as a general and continuous increase in prices. An increase in the price of just one or two goods cannot be called inflation unless the increase extends for other goods. An increase in the price of goods that occurs seasonally, before certain major holidays or that occurs only once and returns to normal, is not inflation. Inflation is a general and continuous increase in the prices of goods.

Keywords: Monetary Policy, Economy, Inflation

INFLATION IN THE FOOD AND FUEL OIL SECTORS IN INDONESIA**Riema Ainun Nissa**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4198-2631>Email : riema.ainun.nissa@mhs.uingusdur.ac.id**Ridwan Abu Djibran**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-5782-4283>**Rafi Alkaf Asy Syafi**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9485-0041>**Rizkafaiza**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9356-1838>**Hendri Hermawan Adinugraha**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>**ABSTRACT**

The condition of greater public demand for goods and services than supply causes an increase in the price of goods and services that occurs continuously within a certain period of time known as inflation. The purpose of this writing is to explain what inflation is, the factors that cause inflation, the impact of inflation, and efforts to overcome inflation. This writing method uses library research sourced from scientific publications and articles and website information about inflation, the causes of inflation, the impact of inflation, and efforts to overcome inflation. The results of this study conclude that Inflation is a continuous increase in the price of goods and services within a certain period of time, inflation is caused by the scarcity and limited supply of food and fuel oil, as well as the impact of weather and people's consumption patterns so that the current price of these commodities has increased and caused inflation. Inflation has an impact on rising food and fuel prices, which causes people's purchasing power to become lower, changes living standards, triggers social unrest, increases transportation costs, and even increases poverty. government policies to control inflation can be used to combat inflation such as setting monetary policy, fiscal policy, and non-monetary and non-fiscal policies, besides that people can also reduce inflation in the food and fuel oil sector by reducing consumerism, using locally produced goods, making investments, using non-fuel oil transportation, and creating alternative resources.

Keywords : Inflation, causes, impacts, and efforts

THE EFFECT OF INFLATION ON INDONESIA'S ECONOMIC GROWTH**Khulaelatudil AZZAH**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia ORCID ID:
<https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Nailis SUROOYA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia ORCID ID:
<https://orcid.org/0000-0002-3470-4335>

Muhammad Satrio JULIYANTO

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia ORCID ID:
<https://orcid.org/0009-0007-5627-2127>

Muhammad Hadziq Ulil ABSHOR

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia ORCID ID:
<https://orcid.org/0009-0008-2459-1739>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia ORCID ID:
<https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

The aim of this research is to describe the Effect Of Inflation On Indonesia's Economic Growth. This research is library research with a qualitative approach. The data sources used in this research come from various literature journal articles that are relevant to the research topic. The data analysis method used is content analysis of the literature sources used in the research. This literature research found that the Economic growth is one of the goals that must be achieved by a country every year. One measure of a country's success is its economic growth rate. Inflation has a significant and negative effect on Indonesia's growth in 2016-2022. This is due to unexpected economic problems that occur in Indonesia, especially for example the inflation that occurred in 2022, namely inflation that increased compared to 2021, namely inflation that increased due to the post-Covid 19 pandemic so that the impact was disrupted supply and prices were not ready so as to spur price increases such as scarcity of cooking oil, rising fuel and basic food prices, according to public buying interest and the increasing number of unemployment in Indonesia. The higher the inflation rate in Indonesia, the more it will affect the economic growth rate.

Keywords: Inflation, Growth, and Economy.

MONEY EXCHANGE RATE CAN CAUSE INFLATION: A LITERATURE REVIEW**Farkhan huzein**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2419-6834>**Muthia husna qolby**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4070-889X>**Arifal anugerahana putra**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-4223-9883>**Hendri Hermawan ADINUGRAHA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>**Abstrak**

The purpose of this article is to find out the definition of the money exchange rate can cause inflation. The method used. This research is library research with a qualitative approach. The data sources used in this research come from various literature journal articles that are relevant to the research topic. The data analysis method used is content analysis of the literature sources used in the research. Exchange rates are typically low in nations with low inflation, and vice versa. Changes in import prices can have a direct impact on local consumer prices, and it can also have an indirect impact by affecting exports, net export demand, and domestic demand. an increase in the cost of imported items in comparison to domestic prices. Relative price variations in the prices of domestic and imported commodities can give rise to domestic demand mechanisms. People tend to purchase more items domestically as a result of the depreciation-induced increase in the price of imported goods relative to domestic goods. The prices of items rise in response to the increase in demand. The Conclusion Changes in a nation's currency exchange rate can have an impact on the cost and viability of imports and exports. For instance, a country's export goods may become more affordable for the nation if its currency falls, and vice versa if it strengthens, thus impacting export goods' price to other nations.

Keyword: value of money, inflation, causes of inflation

INFLATION IN INDONESIA**Fikri Novrial AZHAR**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0000-3093-1445>

Muhammad Farhan AHNAF

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0008-8569-3489>

Elda PURWANTI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8042-8589>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

This research intends to explain about Inflation in Indonesia. Macroeconomic concerns include controlling inflation and maintaining price stability. In the Indonesian economy, inflation is given particular consideration. People consistently link inflation to any distortions in the economy, politics, or society. The extent of a stable and low rate of inflation will encourage economic expansion. This study will look at the following variables: exchange rates, money supply, investment, and interest rates. supply as well as currency rate. As is common in other developing nations, the problem of inflation in Indonesia is more long-term than short-term because of the continued existence of structural bottlenecks in the national economy. In other words, the inflation phenomenon in Indonesia is not just a situational issue as is common in other developing nations. The research method uses a type of qualitative research with a library research approach. This study concludes that the inflation in Indonesia is a Inflation is not just a temporary issue in Indonesia; it is a persistent issue as well. both a long-term and a short-term phenomenon. In that the Indonesian government's monetary policy, which is frequently implemented with the short-term goal of stabilizing swings in the overall price level, is not solely responsible for inflation due to the monetary sector's

Keywords: Inflation, economy, and Indonesia.

COMMUNITY EMPOWERMENT AND SUSTAINABLE AGRICULTURE IN PESHAWAR: A SOCIAL WORK PERSPECTIVE

Theme

Rural Development

Presenting author's contact details

Jalilkhan2082002@gmail.com

Full postal address: Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan

ORCID NO: 0009-0001-1561-115X

Author and co-authors' details

Main author Name: **Mr. Abdul Jalil**, author

Affiliation details: Execution Manager, Content Solution Asia at www.contentsolutionasia.com

Co-author Name: **Mansoor Ali Khan**

Affiliation details: Scholar, Department of Social Work, University of Peshawar

Co-author Name: **Taqwa Syed**

ORCID NO: 0009-0009-6972-473X

Affiliation details: Scholar, Department of Social Work, University of Peshawar

Co-author Name: **Noman Khan Afridi**

Affiliation details: Co-founder, Content Solution Asia

Co-author Name: **Bilal Bahadar**

Affiliation details: Chief Visionary Officer & founder, Content Solution Asia at

ABSTRACT

This research explores the concept of community empowerment within the context of sustainable agriculture in Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa. It delves into the significance of this topic in the region, where sustainable agricultural practices are crucial for both economic and environmental sustainability. The study employs a comprehensive literature review to examine the existing research on community empowerment, focusing on its correlation with sustainable agriculture. Additionally, it highlights pertinent social work practices and theories that play a pivotal role in this context. The research methodology encompasses data collection through surveys, interviews, and case studies, along with a detailed explanation of the sampling strategy and data analysis techniques employed. Findings from the study underscore the vital contribution of social work in fostering community empowerment and sustainable agriculture in Peshawar. The discussion section elucidates the

implications of the findings and explores the challenges and opportunities in implementing social work practices in the pursuit of sustainable agriculture. In conclusion, this study summarizes the key findings and offers valuable recommendations for future research and practical applications, underscoring the critical role of social work in the sustainable development of agriculture in Peshawar.

Keywords: *community empowerment, sustainable agriculture, social work, Khyber Pakhtunkhwa*

"MICRO HISTORY OF GLOBAL LABOUR - EARLY MODERN ITALY AND ITS TRANS-LOCAL TIES WITH MIGRANT WORKERS"

Ananda Majumdar

[0000-0003-3045-0056](https://orcid.org/0000-0003-3045-0056) - ORCID | [Connecting Research and Researchers](https://www.researchgate.net/profile/Ananda-Majumdar)

[Ananda Majumdar | University of Alberta - Academia.edu](mailto:Ananda.Majumdar@ualberta.ca)

<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, CA, 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 HR Management), 2008-2012

Jadavpur University (Master of Arts in International Relations)

Sikkim Manipal University (Master of Business Administration in HR 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, US.

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 7: 16th Century Chart of Europe and North Africa. <https://theconversation.com/migrants-have-crossed-the-mediterranean-for-centuries-but-they-used-to-head-from-north-to-south-97287>

Abstract: Luca Bartoli and Giacomo Corsetto were local migrants from a distant village in Italy to Rome in 1594 for a better life. Luca borrowed 230 Scudi from Giacomo as a new grocer in Rome and paid back an estimated half of the amount to Giacomo. In 1597, Luca returned to his village for a few months and returned to Rome in 1598. In the meantime, Giacomo made a notary deed to convince Luca's brother Antonio to sign it; Antonio signed without reading and writing. Giacomo thus managed a deal against Luca in his absence and demanded that Luca pay the entire amount to him. Luca sued Giacomo, and the conflict started between them. The Governor of Rome's tribunal, Francisco Simonetta, was also critical of Luca and Antonio by mentioning that they did not read the paper, and he added Luca's absence to the conflict. The story of Luca and Giacomo is a transnational and multi-sided dimension in early modern society. It is mobility between the village and the city that Luca did. The distance between the town and the host city (estimated 600km) did not affect the mobility of migrants like Luca and others such as Giovanni Battista Citoia (Luca's nephew), whom Luca welcomed in Rome with good deeds. The financial conflict is a historical source that can provide a multi-sided dimension of people's migration. The paper aims to discuss transnationalism multilocality in a pre-industrialized context through the large part of migrant labour in Italy from cities and national borders in search of work due

to twentieth-century modernization. The outcome is to understand the migration in Early Modern Italy. The feature question is: What were the causes behind early modern migration for creating a transnational community?

Keywords: Italia, Migration, Early Waterways, Ethnicity of Rome, Urbanization, Multidimensional Migrations, Bondedness, Bridge between the Urban and Rural Centres, Transnationalism, Global Labour Migration, Emigration, Mobilization, Urban-Village Ties, Modernization, Individual Migration, Exchanges, Division of Labour, Globalization of Production, Historians, Capitalism, Marketization, Invested Space, Interconnectedness between Invested Space and the Native Land, Broader Ideas of Capitalism, Economic Prosperity, Early Modern Europe and Italy, Kinship Relations, Familial Bond, Family Migration, Multilocality, San Sisto Hospital of Rome, Intensity of Bond, Local-to-Regional Migration, National Migration, Continental Migration, Migration-Emigration-Immigration, The Character of Medievalism and the Force of Migration, The Roman Influence, Agents, Illegal Possession over the Property, Societal Bond, Communicational Development, Waterways, Ethnicity, Young Emigrants, Early Urbanization, Early Medieval Era and Developmental Processes.

Introduction: The story of Luca Bartoli¹ (Canepari,2018) and Giacomo Corsetto defines an earlier migrant script related to finances, urbanization, better life, struggle, and conflicts who came to Rome from their village in Italy. They were examples of earlier Italians who went to Rome from remote places in Italy for a financially better life. Their study describes a multidimensional structure of ordinary migrants' lives through a socioeconomic diaspora in earlier Italia. It was also featured by constant mobility between the urban and rural centres. It indicated the flexible intentions of migrant people who did not trust the city centre or their permanent migration to the city from their place. Therefore, they would prefer to return to their village once they earned from the city. It was consequently a circular mobilization between Italy's urban and rural centres within earlier Italians. It was also a sign of bondedness that the migrants would follow and would keep it between their birthplace and the host cities. During the court trial, Luca and his brother returned to their villages between 1597 and 1598 (Canepari,2018) and 1599. The connection and communication between Italy's urban and rural centres would help protect the social-cultural relationship between the urban and rural diaspora and its economic necessity. Giacomo's niece married in Rome from her rural residence through her uncle, who was already in Rome. This was also a sign of networking between cities and the villages in earlier emigrational stories, especially in the Italian diaspora. These connections have been catalyzed in many forms, such as transnationalism, multivocality, familial bonds and multilateral kinship. Even after long migration to the city, those migrants had strong relations with their naïve places. This is how assets they made through money,

¹ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. Paragraph 5th. Pp 204.

household, and a connection with their old towns for a clear attachment. However, multilocality was not a pleasant time for the migrants living in Rome from their native villages. ¹According to historians, many women migrants who were living in Rome for a long time had lost their village properties due to someone's illegal possession. They were sometimes their relatives from the village, too. Therefore, a multilocal network (Canepari,2018) was not always accurate or challenging to maintain virtually. Mobility from Rome and the native villages was a joint venture for those migrants, regardless of the distance. Many examples have been given here to show their movement from city to town for a while and return to the city again. The early modern money-borrowing stories did not end well due to the denial of paying back. Therefore, agents were appointed to collect the money given to the migrant community as borrowing money to open a business or spend life for a while.

Literature Review: Migration in preindustrial times could have been more highly documented, for which historians had argued based on the migrant's dates and time accuracy. Therefore, terms like transnationalism, multilocalities and familial bonds have yet to be built on the solid foundation they should be. Capitalism, market production, economy, mass movement, globalization of production, and division of labour have been shown as features of the preindustrial time in the early modern era. But the authenticity and its utilization of globalization and mercantile economy were found in the 20th century, way after the earlier times than the stories of familial migration started in early modern Italy and Europe. Therefore, records and arguments between historians have more contradiction. It was a shape of the economic characters that has been characterized throughout a better economic expectation by the mass migration in the earlier period but could not be an entire shape of the economic globalization, which has built on many financial aspects to fulfill these economic ideologies. The historiography has been much reflected for basic examples of economic expansion throughout those scattered dimensions of the society and the economy in the earlier period.

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). This article discussed the reality of 'transnationalism' 'multilocality' and a 'familial kinship' regarding migration in early modern Europe and Italy. Even though the time was earlier preindustrial, the nature of capitalism, marketization and the division of labour had been found to establish the capitalist economy. The article thus discussed many migrant examples through landmarks like San Sisto Hospital of Rome, etc. The report has critically focused on dark parts of society, such

¹ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. Beyond Distance. An Early Modern Transnational Community. Paragraph 1st. Pp 218.

as unrealistic familial bonds through which conflict would arise through illegal possession of property among relatives who live in cities and lose their village property due to absence. Virtual communication was only sometimes soft and possible due to physical and location distance. Therefore, familial kinship and multilocality connectedness were fictional images of the early modern stories. Therefore, terms like multilocality transnationalism were ultimately a delightfulness for the attraction of the earlier society. The real story was different.

Discussion: The historians used transnationalism and the global labour concept to understand and describe the mobility of the migrants and to become merchants and travellers. The term 'elitism' (Canepari,2018) was another choice for those historians who wanted to describe that elitism was created due to the mobility of those ordinary people of Italy who became elite through businesses in Rome for a better life or work. ¹Modernization was also invented in preindustrial Europe through transportation development, through which the migration rate increased. Transnationalism has also been used to understand terms like individual migration in the 20th century, globalization of products, division of labour and exchanges. Therefore, globalization is not a new term but has been seen in preindustrial Europe through the revolution of many ideas. ²Capitalism in the 15th century was also a part of this globalization through which labour migration had been extended for a better financial lifestyle in urban areas. Features of socioeconomic systems like world empires (Canepari,2018), market establishment, production networks, and modern society have also been a part of this transnationalism. The historians behind this migration have made many arguments; some said it was for choosing a profession or a partner instead of its economic demand, while economic demand was the prior reason for European urban migration from the rural sides. According to Paul Andre Rosental, this migration from the living place to the city was called invested space.³ According to the ⁴historian Rosenthal, this space was the urban centre based on individual demand and fulfillment and created a border area by connecting the native place of the migrants. The migration story of Luca Bartoli and Giacomo Corsetto has clarified the meaning of transnationalism and multi-

¹ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. Transnationalism and Multilocality in a preindustrial context. Paragraph 2nd. Pp 206

² Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. Transnationalism and Multilocality in a preindustrial context. Paragraph 2nd. Pp 207

³ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. Transnationalism and Multilocality in a preindustrial context. Paragraph 7th. Pp 210.

⁴ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. Transnationalism and Multilocality in a preindustrial context. Paragraph 7th. Pp 210.

dimensions through early modern globalization, which had been conducted by production, exchanges, and migration from the villages to the urban centre of Italy by the ordinary people of the society for a better financial life, who further also created the concept of the elitism by the settlement of merchandise, commerce, and business activities. ¹On January 1693, Carlo Palazzino (Canepari,2018), a 30-year-old migrant from the Duchy of Parma, was interviewed by the officers of San Sisto Hospital in Rome, where Carlo had requested his admission. Carlo told them he was a single man with two brothers, living in his hometowns, Luzzano and Civitavecchia, where one ran a grocery store, and another was an innkeeper. Carlo and his two brothers owned their own houses in their native towns. The migration story of Carlo indicates a ²multi-sided group, a scattered family in three Italian locations: Rome, Luzzano and Civitavecchia. Therefore, the multi-sided familial (Canepari,2018) concept was reflected as another concept of migration, like transnationalism and multidimensional entity. ³In this context, the 'multi-sided familial bond' was more complicated than the 'country of origin' and the 'host city' (Canepari, 2018). Familial bonds suggest two sides of migration: individual migration and family migration. The images of personal and family migration are not only a movement from the native town to the host city of Rome; this migration has many pictures for action, such as hospitals. San Sisto Pauper⁴ Hospital was one of the shelters for the immigrants in Rome who were poor. To reside at the hospital, there was some selection process through verifying identity such as questions about their age, job, family, the goods they own, etc. From 1694 to 1701, Romans and immigrants were admitted to the hospital based on their economic situation. Many historical documents prove their socioeconomic conditions in the early modern days and their decision to migrate for a better life in urban areas like Rome. Most of the migrants had one or more relatives, either their sister, brother, niece, or nephew, in their birthplace, and they related to their relatives in their homeland from Rome even after many years of departure. ⁵Multilocal relations were made through this

¹ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. A Broader Invested Space. Multi Local Kinship Relations. Paragraph 1st. Pp 210.

² Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. A Broader Invested Space. Multi Local Kinship Relations. Paragraph 1st. Pp 210.

³ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. A Broader Invested Space. Multi Local Kinship Relations. Paragraph 1st. Pp 210.

⁴ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. A Broader Invested Space. Multi Local Kinship Relations. Paragraph 2nd. Pp 211.

⁵ Micro-Spatial Histories of Global Labour. Keeping in Touch: Migrant Workers' Trans-Local Ties in Early Modern Italy. A Broader Invested Space. Multi Local Kinship Relations. Paragraph 4. Pp 212.

connectivity among their relatives from the village to the city. The family members felt an 'intensity of bond' (Canepari, 2018). Migrants in Rome, who spent more than 30 years, were still connected with their birthplace in the rural areas or other urban areas from the city of Rome throughout the continual existence of their relatives. Multilocality also means the asset of their hometown as a relational bond. Migrants in Rome would prefer their support throughout their property in Rome, such as their grocery stores as commercial assets, the house they own, and their properties or kinship ties with their birthplace as another property. Therefore, it has been observed that San Sisto Hospital was one of the landmarks for an example of multilocality, as well as throughout a relationship with family bands around Italy. Exchanges continued among rich and poor relatives, such as donating assets such as 'gold' (Canepari, 2018) to niece and nephew, brothers or sisters who were poor members of the family or even brother's wife as a widowed or a single mother. The ties of relationship thus flourished even after a long migration from the native towns to the city of Rome, indicating the nature of many social terms like transnationalism, multilocality, relations kinship, and multidimensional approach among the mass of the migrants of early modern Italy.

Conclusion: The feature question is: What were the causes behind early modern migration for creating a transnational community? The international community in preindustrial Europe and Italy was a part of the social structure due to the early wave of migration due to socioeconomic turmoil. The reasons for rage were economic uncertainty in the rural areas, political instability, lack of materials bonds, and overall economic turndown in early modern Italy and Europe. It was not only multilocal speediness all over Italy and Europe but a wave of mobilization worldwide. It was for better economic solidarity, livelihood, and urbanized development through population distribution. Therefore, 'invested space' (Canepari, 2018) was more familiarized through residence in the hospital, kinship relations, property management, economic exchanges, spiritual belongingness, social networks, and the circulation of money. The migration story is covered with many tortures, usually during the European crisis. An estimated 70 million people were displaced worldwide (Ferreira, 2019), which has ultimate connection with the Italian migration crisis. Though the article has discussed the emigrational diaspora from Italy as a part of the movement for a better lifestyle, migration in any way can be attached to global migration. Global migration through any circumstances had yet to be nicely distributed. The term refugee was always a stakeholder behind all darkness, and those people would suffer a lot through administration, socioeconomic and cultural disengagement. Migration through the sea route was another way for migrating phenomena. It was the Mediterranean prosperous north and poor south shores through which migrants of Europe migrated from the south shores to the prosperous north shores of the Mediterranean region (Tramontana, 2018). From the 1600s century to the 1800s centuries, mobility was intense and varied, like today. From the 1830s, peasants from Italy and other Europeans migrated all over Europe and Africa for a better life span (Tramontana, 2018). Many other social features were also attached to migration from the villages to Rome.

Village properties such as wedding dowry were another social feature for better marriage relations with city dwellers, such as marriage with a wealthy family in Rome. It was also a social status to have properties through which social kinship could be made with Rome elites.

References:

- 104,874 *Italy Modern City Images, Stock Photos, 3D objects, & Vectors*. (n.d.). Shutterstock. Retrieved November 19, 2023, from <https://www.shutterstock.com/search/italy-modern-city?>
- De, C. G., & Gerritsen, A. (2017). *Micro-Spatial Histories of Global Labour*. Springer.
- Ferreira, A. (2019, October 2). *Italy's Migration Crisis, Colonial History, and Mobility as a Human Right*. Cornell University Press. <https://www.cornellpress.cornell.edu/italys-migration-crisis-its-colonial-history-and-mobility-as-a-human-right/>
- Tramontana, F. (2018, June 26). *Migrants have crossed the Mediterranean for centuries – but they used to head from north to south*. The Conversation. <https://theconversation.com/migrants-have-crossed-the-mediterranean-for-centuries-but-they-used-to-head-from-north-to-south-97287>

GENDER EQUITY IN AGRICULTURE EMPLOYMENT: A SOCIAL WORK APPROACH IN KHYBER PAKHTUNKHWA

Theme

Agriculture Employment

Presenting author's contact details

Full postal address: Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan

ORCID NO: 0009-0009-6972-473X

Author and co-authors' details

Main Author Name: **Ms. Taqwa Syed**, author

Affiliation details: Scholar, Department of Social Work, University of Peshawar

Co-author Name: **Mansoor Ali Khan**

Affiliation details: Scholar, Department of Social Work, University of Peshawar

Co-author Name: **Abdul Jalil**

ORCID NO: 0009-0001-1561-115X

Execution Manager, Content Solution Asia at

Co-author Name: **Noman Khan Afridi**

Affiliation details: Co-founder, Content Solution Asia

Co-author Name: **Bilal Bahadar**

Affiliation details: Chief Visionary Officer & founder, Content Solution Asia at

ABSTRACT

This research addresses the pressing issue of gender equity in agriculture employment in Khyber Pakhtunkhwa, emphasizing the significance of promoting equality in this sector. The study conducts a comprehensive literature review, summarizing existing research on gender equity in agriculture employment and highlighting the role of social work in fostering gender equality. The methodology section outlines the research methods, including surveys, interviews, and focus groups, while also explaining the sampling strategy and data analysis techniques. Findings from the research underscore the gender disparities prevalent in agriculture employment. The discussion section delves into the implications of these findings, examining how social work can contribute to rectifying these disparities and promoting gender equity in the sector. In conclusion, this study summarizes its key findings and offers recommendations for future research and practical actions, underscoring the vital role of social work in advancing gender equity in agriculture employment within Khyber Pakhtunkhwa.

Keywords: *gender equity, agriculture employment, social work, Khyber Pakhtunkhwa*

THE EFFECT OF E-MONEY USE ON ECONOMIC GROWTH AND MONEY SUPPLY IN INDONESIA

Dyah PURBANINGRUM

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-7867-8938>

Khotibul UMAM

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-7858-1561>

Iklim Matunasia ACI

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-4757-0602>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

The payment system and financial operations in Indonesia have undergone substantial changes as a result of the use of electronic money. The purpose of this study is to investigate the impact of the use of electronic money on Indonesia's economic expansion. Desk research using a normative qualitative approach is the research methodology. The research found that the use of e-money has promoted payment system transparency, accelerated transactions, and improved financial efficiency and inclusion. The use of e-money has a favorable long-term impact on GDP in the Indonesian economy, according to the study. However, privacy and security issues are significant concerns when using e-money. To protect the privacy and data security of e-money users, it is crucial to establish proper regulations and secure infrastructure. To ensure equitable economic growth in Indonesia, it is crucial to strike a balance between consumer protection and technical progress.

Keywords: E-Money, Economics, Indonesia.

EMOTIONS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE BY USING LIGHT**Rimsha Imran¹**

¹Lahore college for women university, Faculty of arts and social sciences, Interior Design Department, Lahore, Pakistan.

Farhana Naz²

²Lahore college for women university, Faculty of arts and social sciences, Interior Design Department, Lahore, Pakistan.

Ayesha Mehmood Malik³

³University of Lahore, Architecture Department, Lahore, Pakistan.

Abstract

Environmental elements of constructed area, landscaping factors, comprise constant, ephemeral, and reworking factors, being perceived and experienced concurrently or sequentially via customers. but, what occurs to those elements at night? they may be metamorphosed, light shaping space and outlining the scene. it's miles recognise that synthetic mild represents a treasured element for evoking feelings in architectural areas, but unfortunately inside the layout of the panorama areas it's miles regularly not noted. till the 21st century, mild has been number one used for its useful features: sight allowing, showing landscaped areas for the duration of night time, providing sun shades in landscape, and so on. beeing considered a real spatial detail, an inspiring, real, and intrinsic element of panorama structure. The notion of mild and its effect on people is subjective. lighting fixtures determines the appreciation and impacts humans's behavior: how they sense in an area, how they perceive it, behave in it, and the way they use the region. generation is taking into consideration new sorts of lighting fixtures layout with greater possibilities to attraction to humans's emotions because of a wider variety of colors and interactive technologies.

key phrases: sentimental landscape, light and darkness, artificial light.

MODERN TECHNOLOGIES: THE USE AND ROLE OF IMMERSIVE CLASSROOM IN TEACHING AND LEARNING AND ITS IMPLICATION ON EDUCATIONAL MANAGEMENT

Moses Adeolu AGOI

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria

ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

Oluwakemi Racheal OSHINOWO

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0003-0568-6446

Oluwanifemi Opeyemi AGOI

Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.

Abstract

The role of Artificial intelligence (AI) in reshaping education cannot be under mined. Immersive classroom fueled by evoking classroom technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR) and mixed reality (MR) represent a holistic force of transformation offering inclusive dynamic learning experience that prepares not just learners but also educators for the complexities in the digital world. The study of Bailenson et al. (2015) reveals that students who learned through the immersive classroom experiences demonstrated better understanding and retention of concepts compared to their peers who learned using traditional teaching and learning methods. This paper is a contextual review of the use and role of immersive classroom on teaching and learning. The various applications of immersive classroom technologies in teaching and learning were discussed in the paper. The paper also highlighted some of the key benefits and challenges confronting the implementation of immersive classroom technologies in education. Carefully constructed questions were administered to respondents using online Google form questionnaire instrument. The gathered responses were then subjected to reliability analysis. Conclusively, the paper inferred that harnessing the use of immersive technologies we help educators to unlock new dimensions of knowledge and empower learners to thrive in the digital age. Finally, recommendations were made.

Keywords: Modern Technologies, Immersive Classroom, Educational Management.

INTRODUCTION



In recent years, immersive technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR) and mixed reality (MR) are increasingly gaining significant recognition in education through the creation of dynamic and interactive learning environments. These technologies have helped to integrate virtual content with the physical environment in such a way that allows users to naturally engage with blended reality. An immersive classroom is the array of such applications in education representing a holistic force of transformation offering inclusive dynamic learning experiences that prepares not just learners but also educators for the complexities in the digital world. The immersive classroom uses sound, wind and graphics to create an immersive learning experience that brings the outside world into the classroom thereby allowing students to move beyond the boundaries of their immediate environment and explore complex scientific concepts, witness historical events, embark on virtual expeditions and engage in collaborative problem-solving scenarios. The key benefits of an immersive classroom lie in its potential to transform traditional classroom experience into a more interactive and engaging learning environment.

RELATED LITERATURE

Coyne, et al. (2018) emphasize that it is difficult to ensure that students participate in distance courses at the same level as regular education. The study of Pozdnyakova and Pozdnyakov (2017) reveals that these difficulties are mainly associated with the fact that instructors and students are usually not physically present in the same environment. The study points that immersive classroom technologies such as VR and AR can help overcome these difficulties. Suh and Prophet (2018) provide a comprehensive analysis of the existing literature on immersive classroom technologies including virtual reality, augmented reality, and mixed reality. Barrett et al. (2021) and Wu et al. (2021) infer that immersive classroom technologies simulate the real world through the virtual world thereby allowing users to perceive virtual components as part of their immediate environment and have immersive experiences. The study conducted by Bailenson et al. (2015) reveals that students who learned through the immersive classroom experiences demonstrated better understanding and retention of concepts compared to their peers who learned using traditional teaching and learning methods. According to Plass, et al. (2015), an immersive classroom significantly enhances students' engagement and learning motivation which invariably leads to improved learning outcomes. Pavithra and Kowsalya (2020), in their survey on immersive classrooms, states that this approach enhances students' learning activities as well as accommodates a variety of learning methods.

Types of immersive classroom technologies

So many types of immersive classroom technologies are used in teaching and learning processes. Viz:-

1. Virtual Reality:

Virtual reality (VR) is the trending immersive technology that delivers computer-generated simulation of a three-dimensional (3D) digital environment that is interacted with in an apparent real-time

manner. This immersive classroom technology is used to create an environment that is similar to the real world. Virtual reality allows teachers to impart knowledge without physically being present while learners are motivated to explore and manipulate three-dimension multimedia interactive learning tools in real time. The advantage of virtual reality over conventional teaching and learning methods is that students are given the opportunity to experience subject matter that are difficult or impossible to describe or illustrate.

2. Augmented Reality:

Augmented reality (AR) refers to the immersive technology that appeal to the sense of reality thereby allowing the coexistence of digital information and real environments. The technology overlay digital content onto the real world thereby blending virtual elements with the users' immediate surroundings. Augmented reality allows users to see the real world with superimposed digital information. With Augmented reality, students can look at a given phenomenon from different perspectives, navigate the virtual environment and freely interact with specific virtual objects.

3. Mixed reality:

Mixed reality (MR) combines the elements of virtual reality and augmented reality to create an interactive and immersive classroom experience. Mixed reality enables learners to perceive and interact with virtual objects in a more seamless and natural manner by blending the digital and physical environment. In other word, mixed reality allows virtual and real-world objects to coexist and interact in real-time.

Benefits of immersive classroom technologies

1. Increased Students Engagement:

Emerging immersive technologies offer numerous benefits that help to keep students engaged thereby making learning more dynamic and motivating via students' active learning, personalized and adaptive learning experiences.

2. Improved Retention and Conceptual Understanding:

By leveraging the use of immersive classroom technologies, students are able to experience learning in a more unique and effective ways. These technologies offer significant benefits in terms of improved retention and better understanding of the subject taught.

3. Cultivating Critical Thinking and Problem-Solving Skills:

Performing interactive tasks and going through immersive experiences, students are able to critically think and develop effective problem-solving strategies through scenario-based simulations, reflection and meta-cognition.

Challenges of immersive classroom technologies

While the emerging immersive classroom technologies offer numerous benefits, there are still other challenges confronting its implementation. Viz:-

1. Accessibility and Equity:

Having equal opportunities by all students is very important. There are key obstacles mitigating its reality including cost implication, requirements for technical infrastructure, design inclusiveness and accommodating of diverse learners.

2. Teacher Training and Support:

For the successful implementation of the emerging immersive classroom, educators are expected to be familiar and understand its integration into school curriculum. This constitutes the key challenge and concern of educators and educational institutions.

3. Ethical and Safety Considerations:

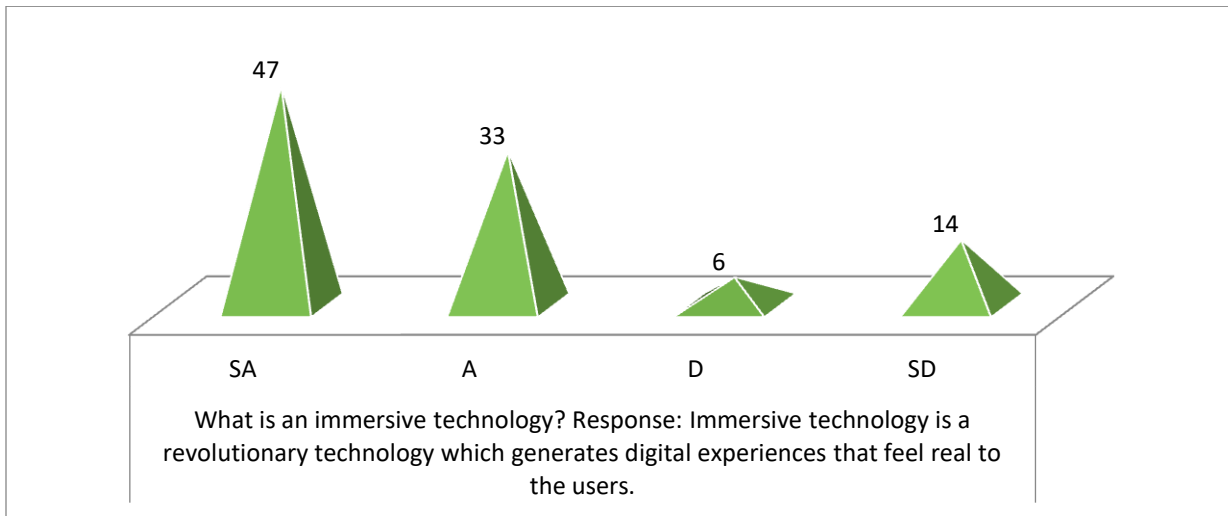
Educators and educational institutions are also expected to address ethical and safety considerations to ensure effective use of immersive classroom technologies. Hence, solutions must be provided to address privacy and data security as well as the ethical use of immersive classroom technologies.

MATERIALS AND METHODS

This paper adopted a contextual survey approach on the use and role of immersive classroom on teaching and learning in virtual classrooms. The paper discussed the various types of immersive classroom technologies in teaching and learning process. Also outlined in the paper write-up are some of the benefits and challenges confronting the implementation of immersive classroom technologies. The population of the research work consists of students, teaching and non teaching staff of randomly selected schools in Lagos State, Nigeria. Online Google form questionnaire instrument was used to administer questionnaires to respondents. The gathered responses were subjected to Cronbach's alpha reliability analysis. The result of 0.89 gave a good reliability index of the instrument. The entire exercise took place within thirty-three (33) days before completion.

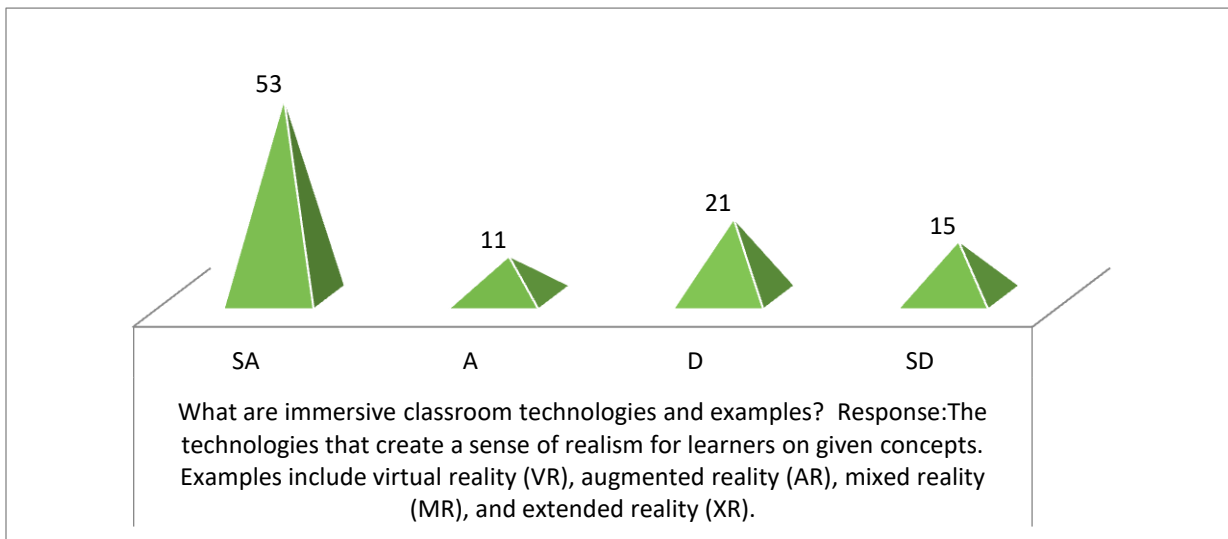
RESULTS AND DISCUSSION

Analysis chart 1



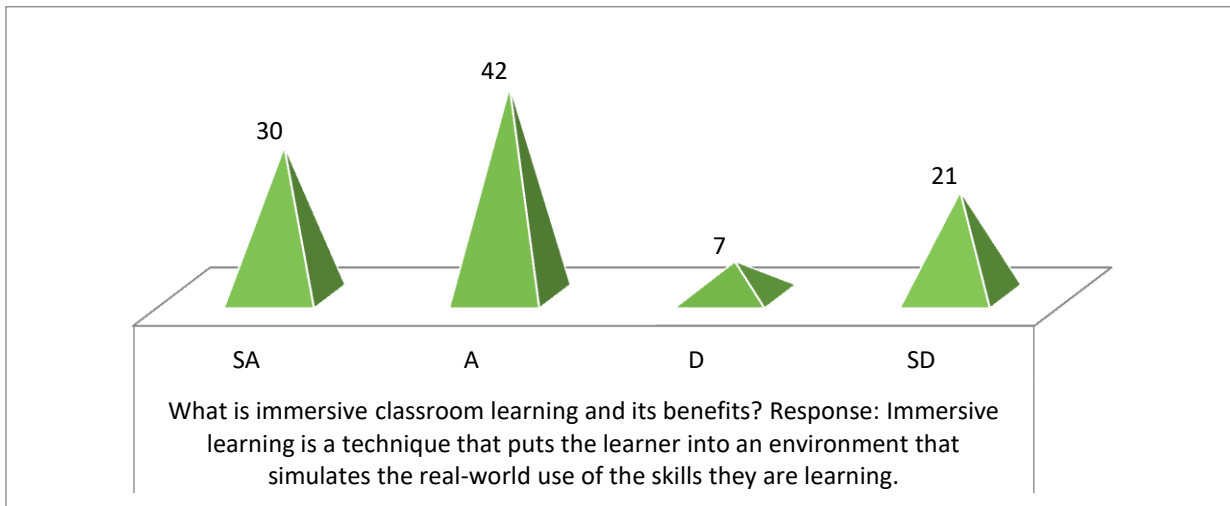
The graph plotted in figure 1 signifies that majority of the respondents are following the trend of technological development. The respondents refer to the emerging immersive technology as a revolutionary technology which generates digital experiences that feel real to the users. The respondents explain that the emerging immersive technology gives users the experience of being able to partake, view or interact with the simulated objects and environments. According to the respondents, these experiences appear so real.

Analysis chart 2



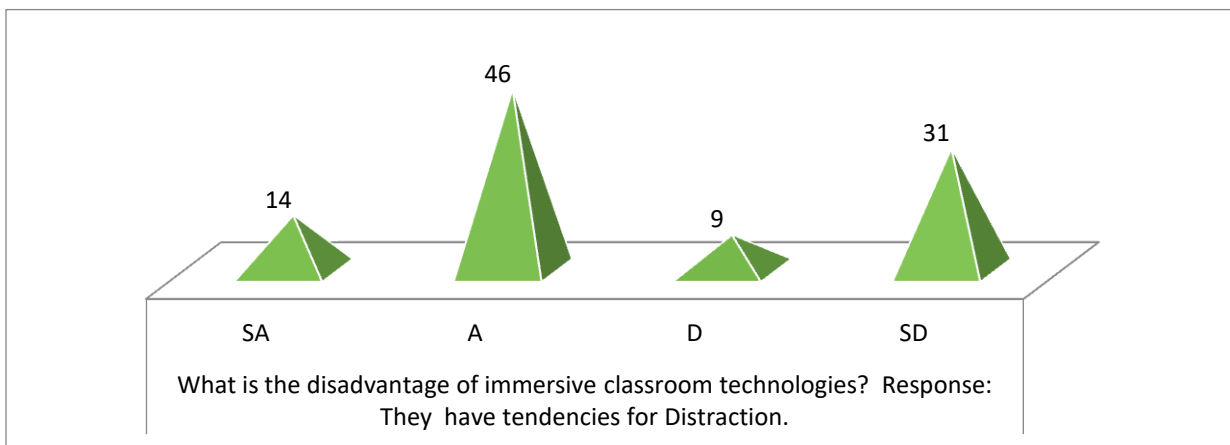
The chat analysis shown in figures 2 suggest that most of the respondents agree with the statement that the emerging immersive classroom technologies create a sense of realism for learners on specific concepts. The respondents highlighted that immersive classroom technologies encompass a number of tools including virtual reality (VR), augmented reality (AR), mixed reality (MR), and extended reality (XR).

Analysis chart 3



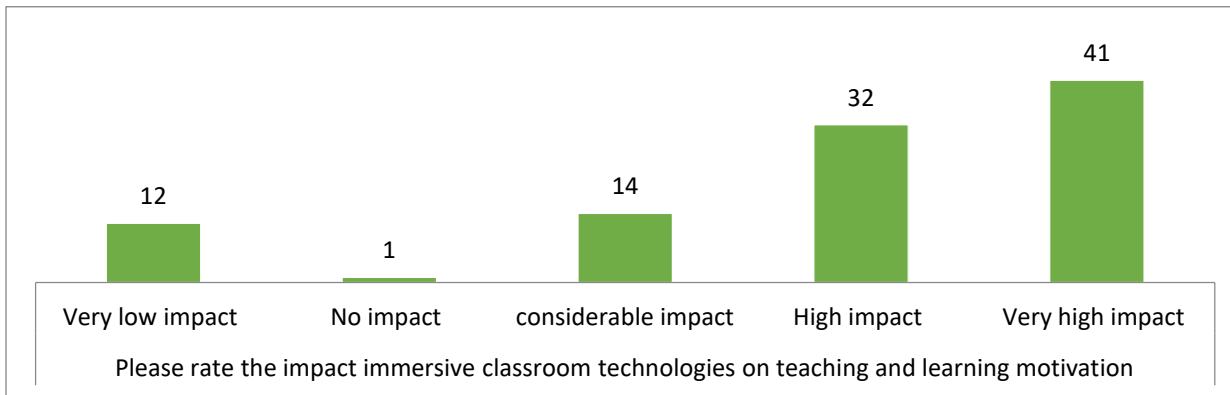
The graph plotted in figure 3 indicates that the benefits of immersive classroom learning among new age learners are numerous and cannot be under estimated. A greater number of the respondents infer that immersive learning is a technique that puts the learner into an environment that simulates the real-world use of the skills they are learning. According to the respondents, the emerging immersive classroom accelerates learning by making the learner to insightfully experience in real-time the context in which they can use the learnt skills.

Analysis chart 4



The chat analysis shown in figure 4 clearly reveals that as much as the emerging immersive classrooms have its advantages over traditional / pedagogical process of teaching and learning, there are still loop holes in its adoption. A huge number of the respondents agree that the disadvantage of immersive classroom technologies is that they have tendencies for Distraction. According to the respondents, immersive classroom technologies can be very immersive and engaging, but the excitement of using these modern technologies by the users usually leads to distractions. The respondents denote that learners may become carried away by their virtual experiences and lose focus of the learning objectives.

Analysis chart 5



The table shown in figure 5 reveals that the emerging immersive classroom technologies have significantly impacted education. From the table, it can be seen that a huge number of the respondents indicated that the immersive classroom technologies enhance teaching and learning and as well ensures that students are adequately engaged. The technologies have the potentials that can transform educational content as they help to create virtual world where learners are able to see and interact with computer generated environment that seemingly feels so real.

CONCLUSION

This paper discussion is focused on the use and role of immersive classroom on teaching and learning. The described the various applications of immersive classroom technologies in teaching and learning. The paper also highlighted some of the key benefits and challenges confronting the implementation of immersive classroom technologies in education. The paper discussion asserted that immersive classroom ensures personalized and active learning experiences thereby enabling students to explore complex subjects through 3D visualization, interactive simulations and visual field trips. The paper inferred that harnessing the effective use of immersive technologies will help educators to unlock new dimensions of knowledge and empower learners to thrive in the digital age.

RECOMMENDATION

The following recommendations were made base on the findings of this paper:

1. Government and other stake holders should encourage collaborative research efforts among researchers and educators in education to help effect the implementation of immersive classroom technologies into school curriculum.
2. School managers should help invest in professional development programmes that will equip educators with necessary training that supports the effective integration of immersive classroom technologies into school curriculum.

3. School administrators and educators should help implement inclusive design principles to ensure that all students can fully partake and benefit from immersive classroom learning opportunities.

REFERENCE LIST

- Bailenson, J. N., Shum, M. S., Alesso, H. J., Blascovich, J. & Beall, A. C. (2015). Virtual Reality and Personal Communication: Effects of Virtual Reality on Emotion and Behavior. *Annual Review of Psychology*. Vol. 66 (1). Pp. 265-290.
- Barrett, A. J., Pack, A. & Quaid, E. D. (2021). Understanding Learners' Acceptance of High-Immersion Virtual Reality Systems: Insights from Confirmatory and Exploratory PLS-SEM Analyses. *Computers & Education*. Vol. 169 (1).
- Coyne, L., Takemoto, J. K., Parmentier, B. L., Merritt, T., & Sharpton, R. A. (2018). Exploring virtual reality as a platform for distance team-based learning. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. Vol. 10 (10). Pp. 1384-1390.
- Pavithra, A., Kowsalya, J., Keerthi Priya. S., Jayasree, G. & Kiruba Nandhini. T. (2020). Emerging Immersive Technology. Vol. 56 (2). Pp. 203-228.
- Plass, J.L, Homer, B.D. & Kinzer, C.K. (2015). Foundations of Game- Based Learning. *Educational Psychologist*. Vol. 50 (4). Pp. 258-283.
- Pozdnyakova, O. & Pozdnyakov, A. (2017). Adult Students' Problems in the Distance Learning. *Procedia Engineering*. Vol. 178. Pp. 243-248.
- Suh, A. & Prophet, J. (2018). The State of Immersive Technology Research: A Literature Analysis. *Computers in Human Behavior*. Vol. 86. Pp. 77-90.
- Wu, C. H., Tang, Y. M., Tsang, Y. P. & Chau, K. Y. (2021). Immersive Learning Design for Technology Education: A Soft Systems Methodology. *Frontiers in Psychology*. Vol. 12 (1).

SCIENTIFIC CLASSIFICATION OF PORK IS HARAM

- Lutfiyanti
Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-5430-7589>
- Rafi Prasodjo
Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9708-9575>
- Angga Candra Winata
Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-0224-9517>
- Rafid Naufal Aqil
Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2206-9492>
- Hendri Hermawan Adinugraha
Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

Allah SWT forbids His people from consuming haram food. This writing method uses a literature review approach sourced from various articles and online journals that are relevant to the research topic. According to research findings, pork is dangerous because The meat smells like urine, Pork consumers often complain about the strong smell of pork. Research suggests that the pig's praeputium, which often leaks and allows pig urine to seep into the flesh, is the source of the odor. The animal is very greedy, Pigs eat everything in front of them, right? If he runs out of food and he is satisfied, he will vomit what he has eaten and then consume the vomit again. It eats feces, including its own feces, the feces of other animals, and human and animal feces when it is hungry. This animal apparently likes to urinate carelessly, including urinating on the food it is about to eat, which is even more disgusting. Pigs also like being in a dirty environment and don't like being in a dry environment. Likes to eat dirt, The only mammals that like to eat things on the ground are pigs. If not stopped, he will consume a lot of food for a long time. It makes sense why people who like to eat pork have skin that smells bad. The meat contains dangerous worms, Several dangerous species of worms can be found in pork. Pigs can be infected with worms such as tapeworms (*Taenia solium*), spiral worms (*Trichinella*), and others. Lung worms (*Paragonimus*), hookworms (*Ancylostoma duodenale*), and spinalis. These worms will swallow food essence. Anemia (lack of blood), diarrhea, panic, shock, and other symptoms may occur.

Key words: classification, pork, haram

THE IMPACT OF GLOBALIZATION ON INTERNATIONAL MONETARY AND FINANCIAL POLICY : SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW

Mohammad Mieftha ISMAIL

Faculty of Islamic economics and business, UIIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0004-8128-9906>

Rafiffi Ali Hanan SANTOSA

Faculty of Islamic economics and business, UIIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0002-7670-6475>

Uswatun KHASANAH

Faculty of Islamic economics and business, UIIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0009-1640-9111>

Ibrahim Abdu SALAM

Faculty of Islamic economics and business, UIIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0008-8315-5521>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

In the modern world, globalization has taken center stage and is influencing many facets of worldwide financial and commercial life. In this setting, politicians, scholars, and economic practitioners are increasingly concerned about how globalization is affecting international monetary and financial policies. This article explores how globalization affects international financial and monetary policy, as well as how it affects the stability of the world economy. Faster financial flows and easier access to international markets are two benefits of globalization that can accelerate economic growth and employment creation. Globalization does, however, also come with significant drawbacks, including pressure on monetary policy, swiftly spreading economic crises, and volatility in global financial markets. Over the past few decades, a process known as globalization has altered the economic and financial landscape of the world. Countries all around the world are now more connected in terms of trade, technology, communication, and economy thanks to this trend. Globalization has had a profound effect on international monetary and financial policy, posing both fresh opportunities and problems for nations all over the world. International monetary and financial policy in the age of globalization can no longer be seen in a vacuum from the larger global context. Because of the increasingly close connections within the global financial system, changes in one country can have an immediate effect on neighboring countries. It is crucial to comprehend the impact of globalization on international monetary and financial policy. Globalization's effects on international monetary and financial

Keywords: globalization, monetary, economy, markets.

FOOD SAFETY AND THE ISSUE OF PLANT SPECIES DIVERSITY IN INDUSTRIAL REGIONS OF UKRAINE

Prof. Dr. O. A. Lykholat

University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine

ORCID NO: 0000-0002-3722-8602

Candidate of biological sciences, Associate professor, T. Y. Lykholat

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

ORCID NO: 0000-0002-5076-0572

Lecturer, M. O. Kvitko

Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

ORCID NO: 0000-0002-3713-7620

Prof. Dr. Y. V. Lykholat

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

ORCID NO: 0000-0003-3354-8251

ABSTRACT

In recent years, the growing appeal of healthy eating has led to the need to hold the restaurant industry accountable for business practices to support healthy eating practices and positive public health outcomes. The purpose of researching the topic is the issue of a comprehensive approach to the rational nutrition of citizens, the danger of agriculture, transport and the surrounding environment. Analysis and understanding of various aspects of the hazards that arise in these industries and their impact on the natural environment. The purpose of the study is to identify risks for ensuring the safety of healthy food, enrichment of local flora and sustainable development of the Dnipro region of Ukraine in these sectors. The research is aimed at revealing the factors that lead to danger and developing measures aimed at minimizing its consequences for consumers, workers and the surrounding environment.

Today, the tendency to intensive use of forest resources is increasing, which is due to the aspirations of forest industry enterprises to obtain high profits dictated by the market. On the other hand, the significant period of reproduction of forest resources limits the possibilities of their use. This requires appropriate changes in the management of forestry, in the improvement of the forest management system, the creation of a market infrastructure for targeted financing of the forest sector and the development of the financial and economic system.

The aim of the work was to assess the stability of the genus *Chaenomeles* (Ch.) and the genus *Berberis* (B.) in the ecological conditions of the Dnieper Steppe, to study the realization of the genetically determined potential of the introduction of representatives of these plant species in the arid climate of the region for use by the regional food industry or public catering enterprises.

Materials and methods. The first plot is located on the territory of the Botanical Garden of the Dnipro National University (48 ° 26'7 "N, 35 ° 2'34" E, Dnipro city, Ukraine; plot 1). The second plot is located in a private subsidiary farm (48 ° 24'45 " N, 33 ° 42'12 " E, Dnipropetrovsk province; plot 2). In plot 2, unfavourable regional climatic conditions (low air temperatures in winter and high in summer, insufficient moisture in the soil, frequent hot dry winds) have a significant impact on the growth and development of plants.

Results and discussion. The climate of the steppe zone is moderately continental. The annual radiation balance varies from 4100 (in the north) to 5320 Mj/m² (in the south). Thanks to this, the steppe zone has the largest thermal resources. The frost-free period lasts 160-220 days. Average annual air temperatures change from the northeast to the southwest from +7.5 to +11 °C. Average July temperatures increase in the southern direction from +21.5 to +23 °C. Annual amounts of precipitation decrease from 450 mm (in the north) to 350 mm. (in the south). A characteristic feature of steppe landscapes is high evaporation (from 700 to 1000 mm). Due to insufficient atmospheric moisture, the density of the river network is insignificant: 0.08-0.05 km/km². The runoff is formed due to melted snow water. Steppe landscapes were formed in a hot climate with a negative moisture balance. According to the features of the landscape structure, moisture conditions and thermal resources, the nature of the soil cover and natural vegetation, the features of agricultural use, the steppe zone is divided into three subzones.

The paper assessed the stability of the genus *Chaenomeles* (Ch.) and the genus *Berberis* (B.) in the ecological conditions of the Dnipro Steppe, studied the realization of the genetically determined potential of the introduction of representatives of these types of plants in the arid climate of the region for use by the food industry of the region or public catering enterprises.

The application of an integrated approach to marketing strategies for the distribution of new types of breeding plants, food security and enrichment of local flora will contribute to the popularization of regional superfoods, functional food offers in the practice of the restaurant business. In our opinion, a systematic approach to the testing and implementation of selected species of breeding plants has promising economic aspects. Support of the domestic producer of food products, development of farms engaged in the cultivation of fruit plants is an important aspect of regional ecological food security. Fruit crops, as well as "niche" crops that have biological and physiological value provide the population with useful food products, create short food chains that make products cheaper.

Keywords: superfoods, gastronomy and omic science, functional nutrition, nutrition personalization

ASSESSMENT OF DISABILITY IN CHILDREN WITH ASD AND THE ROLE OF THEIR PARENTS IN DEALING WITH THIS DISORDER

Smili Chaima¹,
Djouini Amina¹,
Retem Chahira¹,
Chebbah Fella¹,
Bairi Abdelmadjid¹

**1. Badji Mokhtar University ANNABA, Faculty of Science, Department of Biology, Applied
Neuroendocrinology Laboratory**

Abstract:

ASD are developmental disorders of neurological origin manifested mainly by an alteration of social interactions, communication and restricted and repetitive interests.

Over a period of 2 months, we were interested in a population from the region of Annaba, Algeria, accommodated as half-boarders at two speech therapy and psychology centres for children diagnosed with ASD. The aim of this study was to detect their behaviour and to collect testimonies from their parents and the role they can play in helping with this neurodevelopmental disorder.

The results reveal alterations in the ability to establish social interactions and to communicate, as well as behavioural anomalies. We also note that parents' level of education has a strong impact on their attitude to this disorder: the higher their level of education, the more inclined they are to accept their different children.

With early multidisciplinary care, adapting learning methods to the specific cognitive functioning and needs of each child, it is possible to improve the quality of life of ASD subjects by enabling them to improve their ability to interact with and adapt to the world around them.

Key words: ASD, Children, Behaviour.

INVESTIGATING THE CAUSE OF MORTALITY IN THE ORNAMENTAL KOI (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758) IN A HOME POND IN TEHRAN, IRAN

Alireza Nassiri¹,
Zahra Ziafati Kafi²,
Arash Ghalyanchi Langeroudi²,
Hooman Rahmati-Holasoo^{1*}

Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran.

Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran,
Tehran, Iran

Abstract

Ornamental koi (*Cyprinus carpio*), one of the most beautiful and popular pond fish, is a spawning species of the Cyprinidae family. The purpose of this research was to investigate the cause of mortality in a number of ornamental koi (*C. carpio*) in a home pond in Tehran, Iran. In the spring of 2022, a group of ornamental koi fish with severe mortality from backyard koi pond was referred to a veterinary hospital (Tehran, Iran). Clinical symptoms included lethargy, skin lesions, endophthalmia, fin rot, and gill necrosis. Five days after buying and adding some new fish, the fish showed these symptoms and within two days, about 50% of the fish died. The fish's body surface, fins, and gills were prepared as wet smears for microscopic examination. The fish were then euthanized and autopsied, and internal organs such as the intestines were examined. In the current study, ectoparasites, including *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp., and *Gyrodactylus* sp., were isolated from the body surface and gills of the fish. In addition, infection with *Flavobacterium* sp. was discovered during a microscopic examination of the gills. According to the clinical symptoms, in order to check the viral infection, molecular diagnostic tests were also performed, after which the infection with the KHV virus was confirmed. This study shows that despite observing contamination of the body surface and gills in microscopic examination, additional tests, such as molecular diagnostic tests, are necessary for a more accurate diagnosis. In order to prevent virus diseases in fish, such as KHV, it is necessary to quarantine newly bought fish.

Keywords: *Cyprinus carpio*, KHV, *Gyrodactylus* sp., *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp.

THE EFFECT OF BACKYARD AGRICULTURE ON HOUSEHOLD FOOD SECURITY IN SOUTHEAST NIGERIA

Anselm Anibueze Enete,
Ridwan MUKAILA*

Department of Agricultural Economics, University of Nigeria, Nsukka, 410001, Nigeria

Abstract

The major problem facing the world is food insecurity, especially in developing countries. How to overcome this menace remains at the centre of policy and several programs have been put in place. Backyard agriculture has the potential to reduce food insecurity among households. However, there are limited empirical studies to support this claim. Therefore, this study assessed the effect of backyard agriculture on household food security in Southeast Nigeria. A multi-stage sampling procedure was employed to select 480 respondents for the study and data were collected using a well-structured questionnaire. The data was analysed using descriptive statistics, and logistic regression. The result revealed that food insecurity level was higher in households that did not engage in backyard agriculture than those that engaged in backyard agriculture. The regression result revealed that backyard agriculture had a positive and significant influence on the food security status of households. Therefore, backyard agriculture significantly reduced food insecurity levels in households. This study recommends that backyard agriculture should be encouraged and promoted among households in order to reduce hunger among people by the government through the creation of awareness and provision of support such as input and micro-credits dedicated to backyard farming.

Keywords: Backyard agriculture, Food security, households, Nigeria, SDG 2

ASSESSMENT OF COCOYAM UTILIZATION PATTERNS AMONG RURAL HOUSEHOLDS IN EKITI STATE, NIGERIA

¹Adefalu, L. L.,

^{2*}Ibrahim-Olesin, S.,

¹Adrinoye-Abdulwahab, S. A.,

³Akanbi, S. O.,

¹Olowoyo, A. V.,

⁴Olaitan, T. R.

¹Department of Agricultural Extension and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Ilorin, P. M. B. 1515, Ilorin, Nigeria.

²Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Alex Ekwueme Federal University, Ndufu-Alike Ebonyi State, Nigeria. P. M. B. 1010, Abakaliki, Nigeria

³Department of Agricultural Economics and Farm Management, Faculty of Agriculture, University of Ilorin, P. M. B. 1515, Ilorin, Nigeria

⁴Research Outreach Department, Nigerian Stored Products Research Institute, Ilorin, Kwara state, Nigeria

*Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Alex Ekwueme Federal University, Ndufu-Alike Ebonyi

Abstract

Cocoyam has been identified for its nutritional superiority over other tubers and its huge potential in the prevention of major diseases. Unfortunately, research and support for this food crop have received little attention. This study however assessed the utilization patterns of cocoyam among rural households in Ekiti State, Nigeria. It adopted a multi-stage sampling technique to select respondents across identified communities in the three Agricultural Development Project (ADP) zones of the state. Findings showed that its indigenous uses, including direct consumption of tubers (3.77); as porridge (3.51); as ruminant feed (3.26); and as chips (3.18), ranked highest, followed by medicinal uses as treatment of snake bites (2.44); treatment of yellow eye diseases (1.95); and as an anti-poison (1.71). While the last category is industrial uses in the productions of feeds (3.40); production of beverage flour (1.52); production of poultry feeds (1.51); and production of baking powder (1.48). They were majorly constrained by poor farming techniques, poor information, inadequate labour, and a lack of government support. Education, household size, farm size, and income all determine their cocoyam utilization patterns. This study concludes that cocoyam has a low level of utilization, which is mainly indigenous to the area, with medicinal and industrial uses having high prospects.

Keywords: nutrition; tubers: attitude, industrial uses, indigenous uses, medicinal uses.

EFFECT OF VARIOUS TOASTING/EXTRUSION PROCESSING OF FULL-FAT SOYBEAN ON GROWTH PERFORMANCE, NUTRIENTS DIGESTIBILITY, CARCASS RESPONSE AND GUT MORPHOMETRY IN BROILERS

Lecturer (Veterinary Physiology)

Momna Mehmood

MNS- University of Agriculture, Multan, Pakistan

Faculty of Veterinary and Animal Sciences,

Department of Animal and Dairy Sciences.

ORCID NO: 0000-0002-8882-3612

Dr. Muhammad Mansoor Javed

PhD Poultry Nutrition

University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

ORCID NO: 0000-0002-8882-3612

ABSTRACT

The research aimed to assess the impact of extruded and toasted full-fat soybean on the nutritional value and growth performance of broilers. The experiment followed a 2×5 design, considering two processing conditions and five levels of inclusion (0, 5, 10, 15, and 20%) of full-fat soybean, arranged in a factorial manner under a completely randomized design. 480-day-old chicks were obtained from hatchery and distributed into forty replicates, each containing 12 chicks. Ten experimental diets, matched for protein and energy content, were formulated for starter, grower, and finisher phases. Diets A-E included extruded full-fat soybean, while diets F-J contained toasted full-fat soybean at various inclusion levels. The trial spanned 32 days, during which feed intake, body weight gain, and feed conversion ratio (FCR) were found to be unaffected by the inclusion of either extruded or toasted full-fat soybean ($P>0.05$). This suggests that both extruded and toasted full-fat soybean can be added to broiler diets without impacting the growth performance of broilers. Inclusion of full-fat soybean in broiler diets did not alter bird growth ($P>0.05$). Increasing levels of extruded or toasted full-fat soybean in diets did not result in any adverse effects on overall growth performance. Additionally, the digestibility of crude protein and ether extract remained consistent on the 11th, 21st, and 32nd days of the trial. Apparent metabolizable energy, nitrogen retention, and apparent metabolizable energy content were also similar ($P>0.05$) across all treatments. The birds exhibited comparable responses in carcass characteristics, hematology, and serum biochemistry. In conclusion, both extruded and toasted full-fat soybean can effectively replace soybean meal up to 20% in broiler diets without negatively affecting growth performance, nutrient digestibility, and gut morphology.

Keywords: broiler birds, toasted full-fat soybean, Extruded full-fat soybean

EFFECT OF CADMIUM STRESS ON MINERAL ELEMENTS AND BIOACTIVE COMPOUNDS IN OKRA PLANT (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS* L.)

Adesokan Dare Abel

University of Ilorin, Faculty of Life Sciences, Department of Plant Biology, Ilorin, Kwara State, Nigeria.
ORCID: 0000-0001-6879-8598,

ABSTRACT

Okra (*Abelmoschus esculentus* L. (Moench)) an important vegetable commonly eaten in most parts of the world. Okra being one of the most important global crops valued for its medicinal and nutritional contribution to human health. The promotion and consumption of indigenous vegetables could help to mitigate food insecurity and alleviate malnutrition in developing countries. Recently, okra has been used not only for its nutritional values but, also, for its nutraceutical and therapeutic properties, owing to the presence of various important bioactive compounds and their associated bioactivities. Cadmium accumulation in crops and the possibility of Cd entering the food chain are serious concerns for public health. The accumulation of Cd in plants may cause several physiological, biochemical and structural changes. Cadmium accumulation alters mineral nutrients uptake, inhibits stomatal opening by interacting with the water balance of plant, disturbs the Calvin cycle enzymes, photosynthesis, carbohydrate metabolism, changes the antioxidant metabolism, and lowers the crop productivity. This study investigates the potential effect of cadmium stress on mineral elements and bioactive compounds in okra (*Abelmoschus esculentus*) plants. To achieve this goal okra seeds were planted at the rate of four to five seeds per pots in eight (8) pots, with pruning (removal of dying and weak plants) done to two (2) seedlings in each pot after germination. The experimental design included 1 (one) treatment (Cd only) alongside (4) replicates with control, the control (uncontaminated soil) and treatment with the addition of the salts of cadmium with the given concentration of cadmium (Cd) at 20mg/kg added to soil in dry form. Compared to untreated plants, cadmium level increases in plant (okra) tissues, with a significant uptake and accumulation. In addition, cadmium toxicity affected the homeostasis of mineral elements in fruit of okra, with significant reduction in mineral elements uptake when compared to untreated plants. Compared to untreated plants, cadmium toxicity reduces bioactive compounds of okra plants. Conclusively, the results of the study revealed that Okra pod contains appreciable amount of vital minerals and nutrients, but the harm in cadmium toxicity cannot be underestimated, which should be earnestly considered.

Key words: Cadmium, Toxicity, Bioactive compounds, Mineral elements.

HEPATOPROTECTIVE EVALUATION OF *GLYCYRRHIZA GLABRA* L. ROOT ESSENTIAL OIL AGAINST HEPATOTOXICITY INDUCED BY ISONIAZID AND RIFAMPICIN IN MICE

Muhammad Adil Rasheed^{1*},
Arfa Basharat¹,
Muhammad Ovais Omer¹,
Muhammad Yasir Zahoor²,
Adeel Sattar¹,
Qamar Niaz¹

¹Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Bio-Science, University of Veterinary and Animal Sciences Lahore, 54000, Punjab, Pakistan.

²Institute of Biochemistry and Biotechnology, Faculty of Bio-Science, University of Veterinary and Animal Sciences Lahore, 54000, Punjab, Pakistan.

Dr. Muhammad Adil Rasheed

Department of Pharmacology and Toxicology, University of Veterinary and Animal Sciences Lahore, 54000, Punjab, Pakistan.

ORCID NO: 0000-0002-5601-7560

ABSTRACT

Isoniazid (INH) and rifampicin (RFM) are the drugs used in the treatment of tuberculosis. These drugs cause hepatotoxicity in patients. The present study was carried out to evaluate hepatoprotective evaluation of *Glycyrrhiza glabra* L. root essential oil against experimentally induced hepatotoxicity with INH and RFM in mice. The root essential oil was extracted through hydro-distillation. Phytochemical constituents were analyzed through Gas chromatography-Mass spectrometry (GC-MS). Total phenolic contents were determined. Antioxidant potential of root essential oil was determined through DPPH free radical scavenging and Ferric Reducing Antioxidant Power Assay (FRAP) Assay. For *in-vivo* hepatoprotective evaluation thirty six mice were allocated into six groups having 6 mice in each group. Group A received normal saline, group B received INH and RFM (200 mg/Kg/day of each), group C received INH, RFM and Silymarin (200 mg/Kg/day of each). Groups D, E, F received *Glycyrrhiza glabra* root essential oil (10, 20 and 30 mg/Kg/day) along with INH and RFM (200 mg/Kg/day of each). All the treatments were through oral for 30 days. Total phenolic content was reported as 7.14mg GAE/g. DPPH assay with five concentration (50, 100, 200, 400 and 600µg/ml) were prepared and ascorbic acid was run as a standard showed highest percentage 72.21 % at 600ug/ml. Ascorbic acid IC₅₀ was 34.0µg/ml and *Glycyrrhiza glabra* root essential oil IC₅₀ was 37.32µg/ml. All the concentrations of *Glycyrrhiza glabra* root essential oil reduced elevated serum alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP) and bilirubin levels (P<0.05) when compared with non-treated groups. Histopathological examination revealed reduction in severity of liver damage. It is concluded that *Glycyrrhiza glabra* L. root essential oil might be considered as adjuvant drug in treatment of liver disorder and or as hepatoprotective therapy with anti-tubercular drugs.

Key words: Rifampicin, Isoniazid, *Glycyrrhiza glabra L.* root essential oil

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF GPS AUTO-STEERING TECHNOLOGY ON A SMART BOOM SPRAYER AND THE CONVENTIONAL SPRAYER ON GAINS PER HECTARE IN DURUM WHEAT CROP

PhD. Abdou Med Bessem,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR 21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

ORCID NO: <https://orcid.org/0009-0002-1020-822X>

Prof. Dr. Khaoula Abrougui,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR 21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

PhD. Wissem Hamzaoui,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR 21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

Dr. Chiheb Khemis,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR 21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

Mrs Sarra Attia,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR 21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

Prof. Dr. Sayed Chehaibi,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR 21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

ABSTRACT

Precision agriculture (PA) is an approach to managing variability in agriculture production in a more environmentally efficient manner. PA had the ability to assure the farmer in order to have a living plant cover during the cropping period which can even contribute to limiting the pollution of surface water by erosion, leaching of nitrates or leaks of phytosanitary products in the environment. GPS auto-steering, an innovative technology in precision agriculture, is a tool that has naturally found its place in today's agriculture. In particular, it makes it possible to gain precision in cultivation practices and time; it optimizes the use of equipment and improves comfort with regard to daily activities. GPS adapts to various agricultural machines: tractors, combine harvesters, sprayers, etc. The Isobus protocol is the result of an agreement between the main agricultural manufacturers to resolve compatibility issues and thus standardize communication between the different agricultural machines, whatever the brand. Thanks to Isobus, the tractor is equipped with an on-board computer and the operator is able to control tools from the tractor cabin.

In order to specify the contribution of Isobus, a comparative study of phytosanitary treatment effects was carried out using the conventional method and the one based on this new technology under the same conditions. In fact, GPS auto-steering technology on a smart boom sprayer machine has proven its effectiveness and served to limit recoveries and shortages by optimizing the route on the plot as well as fuel consumption in cultivation operations, using precise doses of phytosanitary products and fertilizers; precisely controlling the work accomplished and ultimately improving the production efficiency of the experimental plots with a remarkable gain.

Keywords: Crop yield, GPS auto-steering system, imagery, precision agriculture, smart boom sprayer, vegetation indices.

DETECTION OF VEGETATION INDICES USING UAV/DRONE PHOTOGRAMMETRY METHOD IN CONVENTIONAL POTATO CROP

PhD. Wissem Hamzaoui,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR21
AGR05 Organic and Conventional Horticultural Species Management, 4042 Chott Meriem, Sousse, Tunisia
ORCID NO: 0009-0009-1760-7574

Prof. Dr. Khaoula Abrougui,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR
21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,
ORCID NO: 0000-0002-2484-7703

PhD. Mohammed Bessem Abdou,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR
21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

Dr. Chiheb Khemis,

Department of Environment – UNESCO Chair on Eremology, Ghent University, 9000 Ghent, Belgium
University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR
21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,
ORCID NO: 0000-0001-9579-0655

Dr. Roua Amami,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR
21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,
ORCID NO: 0000-0002-9602-508X

Prof. Dr. Sayed Chehaibi,

University of Sousse, Higher Institute of Agricultural Sciences, Department of Horticultural Systems Engineering LR
21AGR05: Conventional and Organic Horticultural Species Management, 4042 Sousse, Tunisia,

ABSTRACT

The use of drones, thermal and multispectral imaging, and photogrammetry has made it possible to provide essential information to agriculture. We can, for example, optimize plantation development and crop yield by establishing a quick and accurate diagnosis of crop conditions. The experimental site related to the current study is located at the Technical Centre of Potato and Artichoke in northern Tunisia, on the conventional potato crop variety *Spunta*. The aim of the study is to check the effectiveness of a phytosanitary treatment applied to the potato crop using a boom sprayer machine depending on the operating parameters, such as the spray pressure, the type and the nozzle size. The imaging technique was used to evaluate the performance of the processing machine and its impact on plant behavior. A thermal and RGB camera on board a DGI MAVIC AIR2 UAV were used to take pictures on the experimental plots, then were processed using Pix4D mapping software. The obtained results consist in calculating the soil numerical surface area, developing reflectance model maps, and determining vegetation indices according to different stages of crop development. The calculated indices (CI, CIVE, EXG, EXR, NDI, RGI, VEG, MPRI, GLI, MGVRI, clay index, NDVI) were used to characterize the plant's health and predict the final yield. Photogrammetric analysis were compared with those of the experimental analysis using hydro-sensitive papers.

Keywords: Hydro-sensitive paper, multispectral imaging, photogrammetry, plant development, RGB and thermal images, treatment efficiency, UAV/drones, vegetation indices.

REDUCTION OF BITTERNESS OF MANGO PEEL AND SEED KERNEL POWDER AND ITS UTILIZATION IN BISCUIT PRODUCTION TO ENHANCE DIETARY FIBER AND PHYTOCHEMICAL PROPERTIES

Md Nowshad Mahmud

**Department: Nutrition and Food Technology,
Jashore University of Science and Technology**

Abstract

Mango peels and seed kernels are the major by-products of mango juice industry. These represent about 30-40% of the whole fruit and they are rich sources of phytochemicals, such as polyphenols, carotenoids, vitamin E, dietary fiber and vitamin C and antioxidant properties which play an important role in prevention of diseases. As peel and seed are not currently utilized for any commercial purpose, these are discarded as waste and becoming a source of pollution. Peel and seed have been found to be good source of Mango peel and seed kernel flour has enormous potential as a functional ingredient in developing healthy bakery food products. In the present study, the effect of mango peels powder (MPP) and mango kernels powders (MKP) at different concentrations (5, 10 and 15%) with other ingredients on rheological, physical, sensory and antioxidant properties of biscuits were evaluated. Bitterness of MPP and MKP were reduced by enzymatic treatment and blanching. The results revealed that the crude fiber contents of biscuits were improved from 0.20-14.79% by addition of mango peel and kernel powder. Their phenolic contents increased from 0.46 to 9.28 mg/g. The biscuits incorporated with MPP and MKP showed an increment in their antioxidant activity. Sensory performance exhibited that the biscuit was acceptable with reduced bitter taste. From the results, it is concluded that by incorporating of MPP and MKP played important role in enhancing the nutritional properties of biscuits through improving especially their fiber content, antioxidant activity.

References

1. Ajila CM, Bhat SG, Rao UP. Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. *Food Chemistry*. 2007 Jan 1;102(4):1006-11.
2. Yao J, Guo GS, Ren GH, Liu YH. Production, characterization and applications of tannase. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*. 2014 Mar 1;101:137-47.
3. Gupta S, Prakash J. Studies on Indian green leafy vegetables for their antioxidant activity. *Plant foods for human nutrition*. 2009 Mar;64:39-45.

PROTIEN ALTERNATIVE: MUSHLET**Ms Ifza Meiraj**

JINNAH UNIVERSITY FOR WOMEN, PAKISTAN

ORCID NO: 0009-0002-4509-2175

Hadia Kamal

JINNAH UNIVERSITY FOR WOMEN, PAKISTAN

Farwah Zehra, Hafiza Bisma Saleem

ABSTRACT

Mushlet is a vegetarian delight, made by the incorporation of oyster mushroom. Cultural significance, in-depth flavor, texture, versatility, high nutrient density and benefits have allowed maximum reach to audience. The textural appeal is a delight, boasting a crisp exterior and meaty interior. Mushlet is fabricated to target edema patients and anemia patients. Mushlets are not just a solitary snack but a complete nutritive meal, featuring various cuisines and accommodating diverse dietary preferences. Mushlets are low in calories and fat, making them an excellent choice for those looking to reduce their intake of calories and consume nutrient rich food. In addition, Mushlets have a meaty texture and can be seasoned to mimic the flavor of meat. This product will not only allow savour flavor but also approximately equal amount of protein. A Mushlet provides 75% protein and other nutrients to those people. Moreover, Mushlet contains selected ingredients such as gluten-free flours; rice flour chickpea flour, corn flour and oat fibers which allows it to be consumed by diabetic patients, cholesterol patients, bp patients, lactose intolerant gluten allergen, hormone free and vegans providing flexible audience. The products limitations are for those who might have any allergies. Mushlet has numerous benefits such as its high nutrient density, decreasing the risk of cancer, promoting lower cholesterol, providing a source of vitamin D, helping in heart health, supporting a healthy immune system, good source of fiber, excellent source of protein, aid in the treatment of anemia, good for neurological health and many more. This product is marketed as a frozen product that can be air fryed baked, fried stir fried which allow consumption for heart patients and health concious people.

Keywords: Mushlets, oyster mushroom, high nutrient density.

INNOVATION OF NON-PEANUT BASED THERAPEUTIC FOOD FOR ADDRESSING MALNUTRITION**MS. IFZA MEIRAJ**

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan
ORCID NO: 0009-0002-4509-2175

AIMAN MOHIYUDDIN

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

AYESHA MUSHARRAF

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ASHMAL ATIQ SIDDIQUI

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ABSTRACT

Most of the ready-to-use therapeutic food (RUTF) is used in emergency response. An estimated 47 million children under-five suffer from wasting globally of which more than two thirds live in South Asia. Pakistan has a population of over 212 million people, with 58% suffering from malnutrition and about 20% suffering from food insecurity. 17.7% suffer from wasting. In total, of the over 22,000 children screened by health professionals since September 2022 at health facilities in flood-affected regions, more than 2,630 were diagnosed with severe acute malnutrition, or more than 1 in 9 children. Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF) is high energy, fortified, energy-dense, micronutrient-enriched ready-to-eat foods, initially designed for the treatment of severe acute malnutrition in children (from 6 months of age) or elderly. Recently, ready-to-use therapeutic food (RUTF) has been linked to the efficacy of home-based therapy. We proposed alternative formulation for ready-to-use therapeutic food (RUTF) introducing non-peanut based ingredients and are based on four main ingredients: a cereal as the main ingredient, a protein source that can be of vegetal origin (sunflower seeds), a mineral and vitamin supplement and an energetic supplement. Sunflower seeds and peanuts have almost similar makeup when it comes to oil, protein, and carbohydrate content but peanuts lack the micronutrient content of sunflower seeds. Sunflower seed has more vitamins, minerals, macro-nutrients, healthy fats as compared to peanuts. Non-peanut based ready-to-use therapeutic food (RUTF) may also increase acceptability in Pakistan where peanut-based products are not a staple and alternative ingredients generate cost savings in producing ready-to-use therapeutic food (RUTF).

Keywords: Ready-to-Use Therapeutic Food, Severe Acute Malnutrition, Non-Peanut Formulation

FORMULATION OF WAFERS USING LOTUS SEED FLOUR AND BOTTLE GOURD TO ENHANCE ITS NUTRITIONAL AND FLAVORING ATTRIBUTES

Miss Khadija Aijaz,

Jinnah University For Women, Karachi, Pakistan

ORCID NO: 0000-0000-0000-0000

Miss Sabahat Aleem

Jinnah University For Women, Karachi, Pakistan

ORCID NO: 0000-0000-0000-0000

Bisma Khan, Alifyah Aun Ali, Amna Azeem, Beenisha Iqbal, Anosha Iqbal

ABSTRACT

Wafers are a special member of the biscuit/cookie/cracker family of cereal products. They are commonly found in our everyday foods and are known for being crisp, low-fat products made of wheat flour. Wafers offer a unique sensorial experience to consumers, driven by the trends toward lighter yet still indulgent products. As a result, more expansion in the wafer sector is anticipated. Therefore, the goal of our research is to introduce a healthier variety of wafers to the market. LBG Wafers are primarily composed of all-purpose flour and lotus seed powder as this combination makes the wafers high in calcium along with that bottle gourd powder is added particularly for flavor, color, and to boost the amount of nutritional fiber.

Bottle gourds is enriched into wafers, adding value to the raw agricultural product. Bottle gourd contains a good amount of choline a neurotransmitter which exhibits sedative properties, promotes the functioning of the brain and reduce the mental health illness. They also contain vitamins, minerals, amino acids that are present in it for the synthesis of neurotransmitters.

Lotus seeds are rich in nutrients, including macronutrients, minerals like phosphorus, calcium, magnesium, iron, vitamins, and bioactive compounds. These nutrients have health-promoting properties and therapeutic benefits, including potential for disease treatment.

LBG wafers offer a healthy, alternative snack option, diversifying the snack industry and opening new market opportunities for small-scale and large-scale producers, potentially increasing sales and profitability. LBG wafers, a healthier alternative to traditional potato chips, are gaining popularity due to their lower calorie and fat content, potentially increasing sales and revenue. Lotus seed powder and all-purpose flour are combined to enhance the nutritional profile of recipe. This combination provides protein, fiber, vitamins, and minerals (calcium), reduces gluten content, and imparts a unique aroma. However, the proportion of powder and flour should be adjusted for specific proportions and dietary restrictions.

Keywords: Wafers, Unique, Functioning, Healthy, Combination

INCORPORATION OF MALUS DOMESTICA POWDER IN ENERGY BITES**Miss Sabahat Aleem**

Jinnah University For Women, Karachi, Pakistan

ORCID NO: 0009-0005-0512-3813

Fiza**Fatima Sultana****Ayesha Noman****ABSTRACT**

Food industry waste has been a leading cause of water and soil pollution, contaminating groundwater, lakes, and the environment. To overcome these challenges, effective waste management is crucial. Apple pomace, which is the waste generated after apple juice manufacturing and can represent up to 30% of the original fruit, is rich in dietary fiber. This fiber helps control blood glucose, insulin, and cholesterol levels. To increase the dietary fiber content, apple pomace powder was incorporated into energy bites. Energy bites are snacks made with beneficial ingredients that provide a boost of energy for mental alertness and cognitive performance. By adding apple pomace powder, the nutritional value of the energy bites is significantly enhanced. Energy bites are used by people as a source of energy and for adding nutritive value in it we have added apple pomace powder, which have high content of dietary fiber and antioxidant which can ease the digestion and reduce chances of chronic diseases. As we know that now a days, its very common for us to munch on products with unhealthy ingredient and due to this we have become more prone to develop chronic diseases. People with constipation problems can also benefit from this product due to its high fiber content. This product is a good choice for athletes and health conscious people due to its rich nutritional value.

All of these benefits are mainly contributed by the apple pomace powder that we have incorporated in this product.

Keywords: Pomace Powder,Chronic Disease,Antioxidant,Dietary Fiber,Rich Nutritional Value

INCORPORATING CHINA GRASS POWDER AS A GELATIN SUBSTITUTE IN THE DEVELOPMENT OF ALOE VERA-ENRICHED HEALTHY GUMMY JELLIES

MS. MUNZIRA WAHAB

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ORCID NO: 0009-0006-0542-8550

AIMAN MOHIYUDDIN

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ABSTRACT

Aloe vera gummies have witnessed a remarkable transformation with a significant innovation at their core. Traditionally, these gummies have been prepared using gelatin as a gelling agent. However, in this novel approach, fresh aloe vera gel has been harnessed to replace gelatin, marking a substantial leap forward in the world of gummy production. The introduction of fresh aloe vera gel into the formulation not only caters to the growing demand for plant-based alternatives but also brings a multitude of health benefits to the table. Aloe vera is renowned for its numerous therapeutic properties, such as anti-inflammatory, antioxidant, and skin-nourishing qualities. By incorporating fresh aloe vera gel, these gummies become a potent source of these benefits in a convenient, enjoyable format. Additionally, this innovation aligns with the shift towards more sustainable and environmentally conscious practices in food production. Aloe vera cultivation requires fewer resources compared to traditional gelatin production, contributing to a reduced ecological footprint. China grass powder, a natural gelling agent, further complements this innovation. Its use in combination with aloe vera gel enhances the gummies' texture and mouthfeel while also introducing an additional layer of plant-based authenticity. This groundbreaking development in aloe vera gummy production is poised to not only cater to the rising demand for healthier and more sustainable dietary options but also to provide consumers with a delicious and nutritious way to incorporate the numerous benefits of aloe vera into their daily lives. As the world of confectionery and dietary supplements evolves, these aloe vera gummies represent a noteworthy milestone in the journey towards innovative and eco-friendly edible products.

Keywords: Aloe Vera Infusion, Innovative Gummy Production, Sustainable Gummy Manufacturing

FORMULATION OF PROBIOTIC-ENRICHED GRANOLA BARS WITH LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS TO FOCUS ON DIGESTIVE HEALTH

Ms. Kulsoom Ibrahim,

Dept Food Science and Technology,
Jinnah University for women, Karachi
ORCID NO: 0000-0002-9478-7777

ABSTRACT

Conventionally, probiotics are defined as live bacteria that, when taken orally, helps to prevent and treat certain pathologic illnesses. Probiotics have been shown to be effective in treating and preventing intestinal problems in a sizable body of research. It is only recently, nevertheless, that reliable clinical trials have started to be published, solidifying the scientific basis for the use of probiotics. At the moment, lactic acid bacteria, especially *Lactobacillus acidophilus*, are the most researched probiotics. Foods enriched with probiotics have become increasingly popular because of their possible health advantages. To improve gastrointestinal health and minimize gastrointestinal illnesses, this study focuses on creating and testing probiotic granola bars enriched with *Lactobacillus acidophilus*.

Our goal in this study was to create a granola bar that was infused with probiotics as an easy and delicious way to get probiotics into your diet. A well-known probiotic strain called *Lactobacillus acidophilus* was added to the granola bar recipe. The aim of the study was to evaluate the nutritional and sensory qualities of the finished product, as well as the viability of *Lactobacillus acidophilus* during production and storage. Probiotic granola bars with live *Lactobacillus* bacteria have been developed successfully, opening the way to a new class of functional foods. With the potential to improve digestive health and general wellbeing, these bars provide customers with an easy and tasty way to get probiotics.

Keywords: *Lactobacillus acidophilus*, Probiotic granola bar, Gastrointestinal illnesses, Nutritional and sensory qualities.

DEVELOPMENT OF VITAMIN B FORTIFIED GUMMIES.Ifza Meraj

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi
ORCID CODE: 0009-0002-4509-2175

Maha Sohail

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi

Saman Fatima

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi

Mubbashira rehan

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi

Sania Samreen

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi

Nadia Mushtaq

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Karachi

ABSTRACT:

The term "gummies" usually describes a kind of chewy confection that is shaped like little, vividly colored, frequently fruit-flavored forms. The common components for these sweets include sugar, flavorings, gelatin, and other substances. People of all ages frequently appreciate them because of their chewy, soft feel.

Gummies are a popular candy that both adults and children eat. Their texture is a little chewy and firm. We've created essential gummies. The purpose of this study was to meet the dietary needs of a large number of individuals who might not enjoy taking conventional vitamin tablets by adding nutrients with extra vitamins or other supplements to gummy candies.

Lack of vitamin B might prompt major persistent illness in the event that you don't conquer it on time. It is a water-dissolvable nutrient found in numerous food sources however can be lost during the food cycle. The body can't store vitamin B in the body. Vitamin B-rich B Vital Gummies are what we sell. If you do not get rid of your vitamin B deficiency in a timely manner, it might lead to a serious and long-lasting sickness. This vitamin can be lost during the food cycle, however it is soluble in water and present in a variety of dietary sources. Vitamin B is not something that the body can store. As a result, B Vital Gummies can provide all the vitamin B that you need each day. We source our regular supply of flaxseed and sunflower seeds to provide the vitamin B need for our gummies. Sunflower seeds are rich in the B complex vitamins and other minerals that our bodies need. To give gummy texture, materials including gelatin, guar gum, and corn syrup can be used in the manufacturing process.

Omega 3, phytosterols, protein, amino acids, lipids, fiber, and vitamin B complex are all abundant in sunflower and flax seeds. In addition to adding sweetness, brown sugar is an excellent source of consistent nutrition. The production of candies loaded with different compounds, including THC (tetrahydrocannabinol) or CBD (cannabidiol), for either medical or recreational purposes, has become more and more popular in recent years. These are referred to as CBD or THC candies, and they can offer the health advantages of these substances in a tasty and entertaining way.

Keywords: Antioxidant, vitamin B complex, fiber

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TEA BAGS FOR DIURETIC AND KIDNEY PATIENTS**Ifza Meiraj**

Department of Food Science and Technology,
Jinnah University for Women, Nazimabad
Karachi -74600, Pakistan
ORCID ID: 0009-0002-4509-2175

Aiman Shah**Alishba Aslam****Bushra Ashraf****Ayman Kaleem****Arwa Asghar****ABSTRACT**

Corn silk is the most underrated by product of the agriculture which is dump as waste. Corn silks are the thread like structure of corn which botanical name is *Zea Mays*. In ancient time it's used to cure various diseases because of having its anti-inflammatory, anti-cancerous effect, diuretic, anti-diabetic properties and have beneficial effect on the chronic diseases, commonly on the prostate cancer inflammation, urinary tract infections. The silks are rich carbohydrates, protein, Mg, Na, K, Ca, Fe and the flavonoids, pigments. The main purpose of this innovation to promote the value added product in market in perspective of both economically and health wise and provide the curtness of the diseases with the taste. This innovative product is, diuretic tea bags, which focuses on the metabolism and has nutraceutical benefits. These tea bags, having a mild sweet taste along with the presence of the cardamom powder or the jaggery. The prepared product is having the sensory analysis by the couples of people and it's acceptable for its color, taste and appearance. The targeted audience for this product is the persons having kidney problems, urinary tract infection, having diabetics, or the individuals which are at the intial stage of hypertension.

Key words: anti-diabetic, anti-inflammatory, diuretic, kidney stones.

COMPOSITION OF MEAT STOCK CUBES WITH BROCCOLI & SWEET POTATOES TO ENHANCE THEIR NUTRITIONAL & FLAVORING ATTRIBUTES.

Miss Sania Tayyab,

Jinnah University For Women, Karachi, Pakistan

ORCID NO 0009-0000-6207-6885

ABSTRACT

Nowadays, eating effectively and adhering to a diet high in nutrients is growing increasingly common. Many people choose not to consume meat in its unprocessed form. This study was based on the development of an instant meat stock that also included broccoli and sweet potato. Although many people dislike broccoli, it provided the nourishment of both meat and broccoli. This meat stock can be used in various cuisines to fulfill the requirement of meat flavor and nutrients.

The highly regarded vegetable broccoli has long been known. Numerous studies have shown that broccoli may be advantageous by lowering the risk of developing certain types of cancer. It contains a lot of phytochemicals, vitamins, and minerals. Additionally, it has antioxidant and antibacterial qualities.

Sweet potatoes could be regarded as a beneficial new source of organic chemicals that are good for your health. The staple food sweet potato is a drought-tolerant crop that has the potential to increase food and nutritional security. Sweet potatoes are very significant due to their great nutritional content and abundance of bioactive components.

This study adds convenience and sustainability in one's lifestyle and nutrients in their diet as BSP meat Stock is a good source of Protein, dietary fiber, minerals and vitamins. It is also good for those with gluten or lactose intolerance. The raw materials and the processing techniques are inexpensive so the final product is affordable yet a healthy option for the consumers. The incorporation of vegetables along with meat makes the targeted audience diverse, encompassing all ages, genders, and socioeconomic backgrounds.

Keywords: Meat stock cubes, Broccoli, Sweet potato, Nutritional, Diverse

DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE CHICKPEA ICE CREAM BY INCORPORATING WATERMELON SEEDS AND BANANA PEEL

MS. IFZA MEIRAJ

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ORCID NO: 0009-0002-4509-2175

AIMAN MOHIYUDDIN

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

JOYA ZAFAR

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

KAINAT RAUF

Department of Food Science and Technology, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan

ABSTRACT

Ice-cream holds a special place in the hearts of consumers, especially children, owing to its delectable flavor and energy-providing nutrients. However, traditional dairy-based ice cream may not be suitable for those with lactose intolerance due to its milk sugar content. Additionally, it is often categorized as a junk food item due to its high-calorie and cholesterol content. On the other hand, vegan ice cream, known for its gluten-free nature, offers a healthier alternative. To create a more nutritious and cholesterol-free ice cream, a vegan version has been developed using oat milk in place of cow's milk and has been enriched with chickpeas. To further boost its nutritional value and transform it into a nutraceutical delight, banana peels and watermelon seeds have been incorporated. Chickpeas, a versatile organic super food, offer an abundance of carbohydrates, proteins, dietary fiber, B vitamins, minerals, and natural antioxidants. Aquafaba, a chickpea-derived substance, has gained popularity as a dairy cream replacement in vegan diets. Surprisingly, banana peels, often discarded as organic waste, contain significant nutrient content, including potassium, dietary fiber, polyunsaturated fats, and essential amino acids. Watermelon seeds, among the most nutrient-dense seeds, provide proteins, vitamins, omega-3 and omega-6 fatty acids, magnesium, zinc, potassium, and more. This development aligns with the growing public awareness of the strong connection between nutrition and overall wellness. The creation of chickpea, watermelon seed, and banana peel ice cream aims to promote gut health, support lactose tolerance, and contribute to improved mental well-being. This innovative approach not only enhances the nutritional value of ice cream but also addresses sustainability and waste reduction, as it utilizes materials which were previously considered waste products.

Keywords: Vegan ice cream, Chickpeas, Nutritional enhancement and Sustainability

HEAD LICE IN PAKISTAN: AN IN-DEPTH STUDY OF PREVALENCE, PUBLIC PERCEPTIONS, AND RESISTANCE DEVELOPMENTS

Prof. Dr. Amber Nawab¹,
Ms. Javeria²,
Maheen Faisal³,
Rimsha Mushtaq³,
Rimsha Waseem³,
Mahnoor Muzaffar³
Hoor ul Ain³

¹ Professor, Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan.

² Lecturer, Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan.

³ Undergraduate students, Faculty of Pharmacy, Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Head lice (*Pediculus humanus capitis*) is a hematophagous Ectoparasite sucker lice that lives on human scalp. It is a common and understudied disease that affects the pediatric population, especially school-going children. It is caused by head lice, which are blood-sucking parasites that live on the human scalp.

OBJECTIVE: To establish emergence of resistance in present pediculicides and need of newer anti head lice agents which should be more effective and convenient to use

METHODOLOGY: A cross-sectional survey based questionnaire was designed including 6 different components. Inclusion criteria was set according to age, gender, and occurrences of Pediculosis in communities of Pakistan.

RESULT: Head lice infestation is most prevalent in females in the 20-30 age group with long straight hair. Fine combing is the most common treatment method (64.2%) Few people (6.5%) consult a physician, who typically recommend anti-lice shampoo, but half of these fail to eradicate head lice. The majority of people (40.8%) are considerate about others who may get head lice infestation, but most are embarrassed and want to eradicate head lice as soon as possible if they themselves get infested. 85.1% respondents were exclusively agreed upon need of newer pediculicides for head lice infestation.

CONCLUSION:

This study highlights the need for newer and more effective pediculicides for head lice infestation. The high prevalence of head lice in females, the failure of conventional therapies to eradicate head lice in half of cases, and the embarrassment associated with head lice infestation all support the need for new treatment options.

KEYWORDS

Human Louse, Sucker Ectoparasite, Pediculosis, Prevalence, Re-Infestation, Pediculicides Resistance, New Pediculicides.

THE ROLE OF DIGITALIZATION AND INFORMATION ON EMPLOYEE PERFORMANCE IN PERSPECTIVE 5.0 AT KOSPIN JASA PEKALONGAN

NURUL WAHIDAH

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0008-7189-3084>

Abstract

This objective intends to identify and analyze the effect of the Role of digitalization and information on employee performance in perspective 5.0 at Kospin JASA Pekalongan. This research uses qualitative methods with systematic literature study techniques. The data sources of this research come from Kospin JASA employees, books, journals, and other literature related to digitalization within the scope of financial institutions. Research data analysis uses Nvivo as an application used by researchers to process and analyze qualitative data and literature review data. The results of this study indicate that digitalization carried out by the JASA Pekalongan Savings and Loan Cooperative provides convenience in various forms of transactions for both customers and employees with a more sophisticated system online using computers, laptops, and smartphones.

Keyword: Digitalization and Information, Employee Performance, Industry 5.0, Kospin JASA

A. Introduction

Entering industry 5.0, the development of digitalization is increasingly sophisticated. There are various kinds of major revolutions and various aspects of life that provide convenience in serving needs. One of them is financial institutions, both bank and non-bank financial institutions. In the world of financial institutions, digitalization is very important for companies in providing services to their customers. Digitalization is not an option but a necessity and obligation, because customers expect speed, convenience, flexibility, comfort and 7 x 24 hour service available. For this reason, several financial institutions in Indonesia are campaigning and even investing to transform into digital services. Digital transformation is considered a new way of doing business because of its potential to save costs. This transformation is also not just digitizing existing products, but changing mindsets and solutions to digital according to people's behavior and needs (Marlina and Bimo, 2018, pp. 14-15).

Digitalization of financial institutions is an investment for the long term for a better life arrangement. Financial institutions are also widening the market by opening sub-branches and offices in every region. To be able to do this, in the early stages, banks need to transform their IT infrastructure. Along with the growth of the e-commerce business, the banking world is also required to be able to follow the trend of digital transactions, including in terms of cashless payments, branchless banking, to the presence of new sectors in the industry in the form of e-commuting, fintech, and internet-based bank or non-bank financial institution services that are increasing in number in Indonesia.

In the era of digitalization, services at financial institutions through mobile technology are crucial to meet

customer transaction needs quickly and efficiently. The purpose of this digitization process is to achieve customer satisfaction in the financial services sector. Customer satisfaction is very meaningful and important for the industry as a matter of keeping customers from moving to other financial institution services. In addition, digitization provides convenience to employees in providing services.

Kospin JASA is the first cooperative to issue ATM facilities and online systems in each office, making it easier for members and prospective members to utilize services at Kospin JASA. Online system through M-jasa for customers, online system (Sys-On) in providing services by employees, and Miskar for employee attendance. Based on this, the authors try to examine the role of digitization and information on employee performance in perspective 5.0 at Kospin Jasa Pekalongan.

B. Method

This research was conducted at Kospin Jasa Pekalongan City with a descriptive qualitative approach research method. This research was conducted by observing, understanding and interpreting all events or occurrences related to the role of digitization and information on employee performance at Kospin Jasa Pekalongan. The data collection techniques used are interviews, observation and documentation (Arikunto, 2002). And the data analysis technique used is the Miles and Huberman pattern with several stages, these stages are data reduction, data presentation, and conclusion drawing or verification of the results of sorting primary or secondary data. (Ghony & Mansyur, 2012).

C. Result and Discussion

Kospin Jasa is one of the financial institutions in the form of a member-owned financial cooperative established by a group of small and medium entrepreneurs in the 1970s. The aim is to provide solutions in overcoming the difficulties of small and medium business owners in obtaining loans for their business capital. One of Kospin Jasa's missions is to fulfill customer needs and provide excellent service through technology-based products.

The Role of Digitalization and Information on Employee Performance at Kospin Jasa Pekalongan

Information digitization is the process of converting various information, news, or news from analog format to digital format so that it is easier to produce, store, manage, and distribute. Digitized information can be presented in the form of text, numbers, audio, visual, which contains ideological, social, health and business. The equipment used are computers and cell phones. With the digitization of information, various digital information began to be available in various sources so that people were easier to reach them such as in the form of opac, ejournal, e-book, e-marketing and so on. With technological advances that cause changes in analog information to digital information, people prefer to use digital information for reasons:

1. Easy to search, browse, access and use according to user needs.
2. Easy to produce, send, receive, filter, update based on user capabilities.

3. The writing format and content of the sent message are the same as the writing format and content of the received message.
4. Not hampered by long distances, language differences and time differences.
5. Sending and receiving messages is very fast and cheap.
6. Easy to store and process so it does not require large storage space.
7. Easy to apply in various media because the content format of digital information will be the same, between one device and another (Marlina and Bimo, 2018, 18-19).

The banking information system functions to collect information, where this information can be in the form of financial information which is a comprehensive financial reporting and control system that is not only limited to routine functions that include maintaining the general ledger of an institution and customer information (customer information system). In addition, the Information System functions to input, process, store, organize, control, and report this information to achieve company goals.

Based on the explanation of several Kospin Jasa employees, it shows that through digitalization and information, Kospin Jasa runs an online system through an online system (Sys-On) in providing services and Msikar in employee attendance. Of course, this greatly provides convenience, time and energy efficiency and employee effectiveness in carrying out the tasks assigned. Especially in the Kospin Jasa accounting team, this digitization and information can provide acceleration in writing and reporting. In addition, customer data can be stored together in Sys-On, which also makes it easier for the IT team to maintain customer data security. Furthermore, Kospin Jasa leaders can monitor employee and customer activities at any time which can provide the right decisions based on real data.

Society 5.0 is the Japanese government's vision of improving the welfare of society in the future. This welfare is achieved by utilizing technology so that it can balance economic progress with human-centered social problem solving and facilitate all lines of people's lives (Hendarsyah, 2019, 180). The Society 5.0 era aims to simplify all economic and business affairs in daily transactions that can be reached by smartphones. E-Banking is a form of technological transformation in the economic and financial fields, E-Banking is now the prima donna in the world of business transactions, so its prospects are increasing.

According to Fukuyama, he explains the stages of society based on human history. Society 1.0 is defined as groups of people who gather and hunt in life, then coexist harmoniously with nature, starting from the creation of humans. Society 2.0 forms groups based on agricultural cultivation, improved organization and nation building, starting from 13,000 BC. Society 3.0 is a society that promotes industrialization through the industrial revolution 1.0, starting from the late 18th century. Society 4.0 is an information society that realizes value-added by connecting intangible assets as information networks, starting from the mid-20th century. In this stage, society 5.0 is an information society built on society 4.0, aiming for a more prosperous society (Fakuyama,

2018, 47).

The era of society 5.0 is described that all human activities are carried out using technology. Where technology has become a basic necessity in life, everything is reached with a smartphone, as well as e-commerce where humans become society 5.0 in its users. Policies and regulations in e-commerce will be adjusted in the era of society 5.0 in accordance with the utilization and advancement of technology. Then marketing and advertising in e-commerce in the era of society 5.0 will be easier because people are already connected to the internet and become their lifestyle. Furthermore, supporting services such as logistics, payment and system and network security, in the era of society 5.0, of course, supporting services will be strengthened by utilizing IoT technology, AI, cloud, robots, drones and sensors so as to facilitate e-commerce supporting services including in terms of security. In terms of e-commerce business partnerships, in the era of society 5.0 it will be easier to establish partnership relationships using IoT technology and mixed reality.

D. Conclusion

Digitalization and information transformation are expected to be used and utilized as well as possible so that later on the performance process can be more productive. With the development of technology, people can access and follow everything related to technology. In carrying out its activities, Kospin Jasa cooperates with the field of information technology to build a financial institution information system by creating special applications that can facilitate all transaction processes in Kospin Jasa, one of which is M-Jasa, Sys-On, and MSikar. Through this, it becomes a very relative thing to say that an Islamic banking technology application is good or better than other applications. This Society 5.0 era aims to simplify all economic and business affairs in daily transactions that can be reached by smartphones. E-Commerce is a form of technological transformation in the economic and financial fields, E-Commerce is now the prima donna in the world of business transactions, so its prospects are increasing.

E. Literature

Tartila, M., n.d. Strategi Industri Perbankan Syariah dalam Menghadapi Era Digital 7. Winasti, S., Riyanto, S., & Ariyanto, E. 2020. Digital Transformation in the Indonesian Banking Industry: Impact on Employee Engagement. *International Journal of Innovation, Creativity and Change* 12 (4),

Riza, A, F. 2019. Customer acceptance of digital banking in Islamic bank : Study on millennial generation. *Conference on Islamic Management, Accounting, and Economic (CIMA) Proceeding*, 2, 66-74.

Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.

Fakuyama, M., 2018. *Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society*. Japan Economy Foundation Journal -Japan APOTLIGHT.

EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA**MOHAMMAD ROBBI MAULANA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6610-7902>**AGUNG**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1375-87>**ROFIYANA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-3921>**HENDRI HERMAWAN**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>**Abstract**

The aim of this research is to describe the EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA from a literature review perspective. The writing method uses a literature study approach sourced from authoritative journals and books regarding THE EFFECT OF INFLATION ON THE ECONOMY IN INDONESIA. The research results conclude that in this case, inflation is the tendency for prices to increase generally and continuously. An increase in just one or two goods is not called inflation, unless the increase is widespread and affects most of the prices of other goods. Inflation is a symptom of increasing commodity prices caused by several factors which ultimately trigger increases in prices of other goods. If inflation experiences fluctuations, economic activity will tend to adjust to the conditions that occur. As is the case in developing countries in general, the inflation phenomenon in Indonesia is still one of various macroeconomic "diseases" that is troubling the government, especially the public. Indeed, towards the end of the New Order government (before the monetary crisis) the annual inflation rate could be reduced to single digits, but in general it still contained vulnerabilities when seen from how large a percentage of poor groups suffered from inflation. Moreover, after the monetary crisis continued, which was then followed by the economic crisis, which was one of the causes of the fall of the New Order government, the inflation rate tended to increase rapidly (reaching more than 75% in 1998), and was exacerbated by the increasing percentage of social groups. poor.

Keywords: EFFECT, INFLATION, ECONOMY, INDONESIA

THE ROLE OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MSME FINANCIAL STATEMENTS IN REDUCING FINANCING MARGIN EXPENSES IN SHARIA MICROFINANCE INSTITUTIONS

Baratadewa Sakti PERDANA

Master of Sharia Economics UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5831-2221>

Dhimas Ilham SEJATI

Master of Sharia Economics UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1059-2521>

Hendri Hermawan ADĪNUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8394-5776>

Abstract

This study aims to examine the role of the use of information technology in MSME financial statements in reducing the burden of financing margins in Islamic microfinance institutions (MFIs). MSMEs (Micro, Small and Medium Enterprises) have an important role in economic growth, and Islamic microfinance institutions play a key role in supporting MSMEs with sharia-compliant financing. In this context, the use of information technology is considered an important factor that can improve efficiency, accuracy, and transparency in MSME financial reporting. This research method involves observation, interviews, and data analysis from MSMEs in collaboration with Islamic microfinance institutions. The results showed that the use of information technology in MSME financial reporting significantly contributed to reducing the financing margin burden imposed by Islamic microfinance institutions. The application of information technology enables MSMEs to monitor their financial performance more efficiently, optimize the use of resources, and increase accessibility to Islamic financing. Thus, this research has positive implications for the growth of MSMEs, the sustainability of Islamic microfinance institutions, and more inclusive economic development. In conclusion, the use of information technology in MSME financial reporting has great potential in lowering the burden of financing margins in Islamic microfinance institutions, and stakeholders in this sector should consider measures to increase the adoption of information technology throughout the Islamic microfinance ecosystem.

Keywords: Information Technology, Financial Statements, MSMEs, Financing Margin Expenses, MFIs

INTRODUCTION

Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) have an important role in the Indonesian economy (Sofyan, 2017). They not only create jobs, but also become the backbone of the local economy (Sofyan, 2017). To develop and compete in an increasingly complex market, MSMEs need financing to improve their business performance (Wiralestari et al., 2018). This is where the role of Sharia Microfinance Institutions (MFIs) as financing institutions with sharia principles becomes crucial. Islamic microfinance institutions have the

responsibility to provide financing to MSMEs in accordance with sharia principles. However, in providing financing, Islamic microfinance institutions also need to identify and manage the risks associated with such financing (Yulianti et al., 2018).

In an era where information technology has become an indispensable part of everyday life, MSMEs that adopt information technology have a significant advantage in their financial management (Rahman & Siregar, 2023). One of the important tools in financial management is financial statements (Indarti et al., 2021). Financial statements produced using information technology have higher accuracy and can be accessed more easily (Ramadani et al., 2022). This report makes clear guidelines on the financial performance of MSMEs (Ode Irma Sari et al., 2021).

Behind the sparkling MSME market that is growing rapidly throughout the world, it needs to be recognized that there are serious challenges for financing institutions that want to provide financial support to MSME players. One of the main challenges faced by financing institutions is their ability to identify financing risks to their clients (Mundhori & Isnaini, 2023). In fact, the financial statements of businesses owned by MSME actors are often manual, there are even many who do not have financial statements at all (Turangan, 2022). This is one of the main obstacles that must be overcome to increase access to finance for MSMEs in encouraging real sector growth.

MSMEs as the backbone of the economy in many countries have created many jobs, strengthened the economic structure, and played an important role in overall economic growth (Vinatra, 2023). However, MSME players often operate with limited capacity, which includes financial and technological resources (Zaelani, 2019). Therefore, the financial statements they produce are often manual and there are still many who do not have business financial bookkeeping reports at all.

One of the main problems with manual financial statements is the lack of accuracy and consistency (Nurhapsari et al., 2023). These reports often include human errors that can lead to a misconception of a business's financial health. In addition to accuracy problems, manual financial statements also tend to be incomplete (Dewi, 2023). Many MSME players may only record important transactions and ignore broader financial aspects. This can make it difficult for financing institutions to evaluate loan feasibility and understand the associated risks. In some cases, there are MSMEs that have no financial statements at all, which makes it even more difficult for financing institutions to conduct risk analysis.

Furthermore, manual financial statements also tend not to comply with applicable accounting standards (Rahayu & Hartikayanti, 2023). This can make the risk evaluation process even more complicated because financing institutions have to work with data that may not be standardized. This can also result in difficulties in comparing financial performance between various MSMEs. On the other hand, MFIs can actually utilize financial statements produced by MSME actors based on information technology in the process of identifying

financing risks (Perdana, 2023). Accurate and up-to-date financial statements can provide valuable information about the financial condition of MSMEs and potential risks that may arise. (Mukrimaa et al., 2016) However, the question is to what extent can the role of the use of information technology in MSME financial statements reduce the burden of financing margins in Islamic Microfinance Institutions?

This study aims to answer that question. In this context, the role of information technology-based financial statements of MSME actors in identifying financing risks is further explored. Researchers will examine how financial statements produced by MSME actors using information technology affect the ability of MFIs to identify financing risks.

This research uses a qualitative approach. This approach was chosen because it provides the ability to gain deep insight into the experiences and views of MSME actors who have adopted information technology in their financial management, as well as how their financial statements affect the risk identification process by MFIs.

Data was obtained through interviews with MSME owners who have used information technology in their financial activities and who are customers in MFIs. The author selects respondents who have sufficient experience and knowledge about the use of information technology and financial statements in their business. Interviews are conducted in a structured manner to ensure that relevant topics are covered in the discussion.

In addition to interviews with MSME owners, this study also analyzes financial statements produced by MSME actors. These financial statements are analyzed to see to what extent they reflect the financial performance of MSMEs and whether they provide relevant information to identify financing risks so as to influence MFIs' decisions to lower margins on financing provided. Data analysis involves the process of coding and categorizing information obtained from interviews and analysis of financial statements. The results of the analysis are used to compile research findings and conclusions.

By conducting this study, researchers hope to provide a better understanding of the role of information technology-based financial statements of MSME actors on the ability of MFIs to identify financing risks. The results of this study will provide valuable insights for MFIs serving MSMEs in optimizing the use of information technology and financial statements for better risk management.

The main contribution of this research is to increase understanding of how information technology and financial statements can collaborate to strengthen MFIs' perceptions in decision-making about the size of their financing margins as part of facing financing risks. Along with the continued development of information technology, this understanding will be increasingly important in supporting the growth of MSMEs and the stability of the Islamic financial institution sector in Indonesia. Thus, this research is expected to make a meaningful contribution in facing challenges and opportunities in a dynamic business environment.

METHOD

The research method uses a type of qualitative research with a descriptive analytical approach.

FINDINGS

The findings of this study are based on the results of surveys and interviews conducted with three financing customers at Islamic microfinance institutions. This interview focused on the use of information technology in the preparation of their business financial statements. Here are the key findings based on interviews with each customer:

The first customer the author interviewed was a micro-entrepreneur who had long been a customer at a sharia microfinance institution. He shared his early experience when he was still compiling his financial statements manually. He revealed how exhausting the process was and how often he faced problems producing accurate and timely reports.

However, after adopting information technology in the preparation of his business financial statements, his mood changed. He found it easy to manage financial data, and the workload that was previously time-consuming was significantly reduced. The automated system allows him to feel more confident when interacting with Islamic microfinance institutions. He found it helpful in meeting his financial obligations, and the burden of financing margin imposed on him decreased significantly.

The second customer, a micro-entrepreneur oriented towards quality and accuracy, talked about his experience before and after using information technology in his business financial reporting. He explained that he previously felt trapped in the manual process of using spreadsheets. The time spent preparing financial statements and the risk of errors that may occur are burdens that must be faced.

After switching to accounting software that utilizes information technology, he found many advantages. Previously complicated processes have become simpler and more efficient. More accurate and timely financial report results increase his confidence in running his business. He also felt a significant decrease in the financing margin burden imposed by Islamic microfinance institutions.

The third customer, an active and growth-oriented micro-entrepreneur, talked about using information technology to access financial data in real-time. He noted that previously he faced difficulties in keeping an eye on his cash flow and business performance in a timely manner. The manual process used to report his business finances didn't give him the flexibility he needed.

After adopting an integrated information system, he felt a significant change in the way he ran his business. His ability to monitor his business performance in real-time gives him better control in fund management and timely fulfillment of financial obligations. This not only helps reduce uncertainty, but also improves cooperative relations with Islamic microfinance institutions. As a result, the financing margin burden imposed on him has decreased significantly.

Findings from interviews with three financing customers at Islamic microfinance institutions revealed the positive impact of information technology adoption in the preparation of MSME financial statements. The following is a discussion of the findings:

1. Efficiency in Financial Reporting

The use of information technology has enabled MSMEs to increase efficiency in preparing their financial statements. Processes that were previously time-consuming and laborious are now becoming faster and more efficient. This reduces workload and allows customers to focus on growing their business.

2. Increased Financial Statement Accuracy

Data errors in financial statements that often occurred before the adoption of information technology have experienced a significant decline. Automated systems minimize the risk of human error, resulting in more accurate financial statements. This provides a stronger basis for more informed business decision making.

3. More Timely Fulfillment of Financial Obligations

The adoption of information technology enables customers to provide timely financial reports. It plays a key role in the fulfillment of financial obligations to Islamic microfinance institutions. Customers no longer experience delays in payments or reporting, which improves cooperative relations with financial institutions.

4. Access Adequate Real-time Financial Data

With real-time access to financial data, customers can monitor their business performance more accurately and quickly. This allows them to better respond to market changes and optimize fund and resource management.

5. Increased Trust from Sharia Microfinance Institutions

The interview results show that Islamic microfinance institutions feel more trust in customers who use information technology in financial reporting. This trust brings benefits in the form of a decrease in the burden of financing margins imposed on customers. In addition, the relationship between customers and financial institutions has become more positive.

6. More Precise and Efficient Fund Management

With better access to financial data, customers can better manage cash flow and resources. This reduces uncertainty in business fund management and helps in more efficient financial planning.

7. Reduced Financing Margin Expense

One of the most significant results is a decrease in the financing margin burden imposed by Islamic microfinance institutions on customers. This is an indicator of the success of information technology adoption in reducing the financial burden that needs to be borne by MSMEs.

The discussion of these results shows that information technology has an important role in supporting the growth and sustainability of MSMEs, as well as assisting Islamic microfinance institutions in minimizing financial risks. Therefore, stakeholders in this sector must continue to encourage the adoption of information technology and investment in the infrastructure that supports it to achieve a more efficient and inclusive Islamic microfinance ecosystem.

CONCLUSION

Based on the results of interviews with three financing customers in Islamic microfinance institutions, this study provides an in-depth understanding of the important role of information technology in the preparation of MSME financial statements. Findings from the interview highlight the significant positive impact that occurred on MSMEs and Islamic microfinance institutions following the adoption of information technology in the financial reporting process.

First, the clients the interviewees interviewed reported difficult and exhausting experiences when they were still using manual methods to prepare their business financial statements. Errors, delays, and difficulty accessing accurate data are the problems they face. However, after switching to information technology, they felt a great change. The reporting process becomes more efficient, accurate, and timely, which helps them better meet their financial obligations.

Second, the use of information technology increases customer trust in Islamic microfinance institutions. With more accurate and accessible financial reports, customers feel more confident and more involved in interacting with Islamic microfinance institutions. This reduces the burden of financing margins imposed on them and supports a more positive relationship between customers and Islamic microfinance institutions.

In conclusion, the adoption of information technology in the preparation of MSME financial statements is an important step to improve efficiency, accuracy, and affordability in the ecosystem of Islamic microfinance institutions. This step brings significant benefits, not only for customers, but also for Islamic microfinance institutions in reducing risks and increasing inclusive economic growth. Therefore, stakeholders in this sector must continue to drive the adoption of information technology and invest in the infrastructure that supports it to support the sustainable growth of MSMEs and the Islamic microfinance sector.

REFERENCES

- Dewi, S. R. (2023). Upgrading Tata Kelola Keuangan Bagi UMKM Terintegrasi Dengan Financial Digital. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 135–147. <https://doi.org/10.32815/jpm.v4i1.1144>
- Indarti, Widiatmoko, Budi Setiawan, & Achmad Badjuri. (2021). Pelatihan Dan Pendampingan Penyusunan

- Laporan Keuangan Berdasarkan Standar Akuntansi Keuangan-Entitas Mikro Kecil Menengah Bagi Pelaku Umkm. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri*, 5(3), 1130–1141.
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., YULIA CITRA, A., Schulz, N. D., غسان, د., Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2016). PENGARUH FLEKSIBILITAS AKUNTANSI, TINGKAT PENGUNGKAPAN LAPORAN KEUANGAN DAN RISIKO LITIGASI TERHADAP REAL EARNING MANAGEMENT DENGAN KUALITAS AUDIT SEBAGAI VARIABEL PEMODERASI. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 128.
- Mundhori, & Isnaini, F. (2023). Penerapan Manajemen Risiko Pembiayaan Dalam Meningkatkan Profifabilitas (Studi Pada KSPPS BMT UGT Nusantara Cabang Jombang). *Wadiah : Jurnal Perbankan Syariah IAIN Kediri*, 7(2), 215–242.
- Nurhapsari, R., Tinggi, S., Ekonomi, I., Ekonomi, S., Purnama, K. D., Tinggi, S., Ekonomi, I., & Ekonomi, S. (2023). *Sistem Informasi Akuntansi dan Kinerja Keuangan Usaha Kecil dan Menengah*. 1(3).
- Ode Irma Sari, W., Wardana, D., Dwi Rohmatunnisa, L., Studi Akuntansi, P., Ekonomi dan Bisnis, F., & Teknologi dan Bisnis ASIA Malang, I. (2021). Laporan Keuangan Sebagai Alat Penilaian Kinerja Bisnis Pada UMKM. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 331–338.
- Perdana, B. S. (2023). Peran Laporan Keuangan UMKM Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Kemampuan Identifikasi Risiko Pembiayaan Di KSPPS BMT Istiqlal. *Journal of Applied Social and Informatics Science*, Vol. 9 No. 1. <https://e-journal.ptti.info/index.php/jasis/articl>
- Rahayu, S. D., & Hartikayanti, H. N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pelaporan Keuangan (Studi Kasus Pada BUMDes Bangkit Sejahtera). *Jurnal Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 11(1), 183–206. <https://doi.org/10.17509/jrak.v11i1.47412>
- Rahman, A., & Siregar, W. V. (2023). Pemanfaatan Tekhnologi Informasi Sebagai Alat Pengelolaan Keuangan Untuk Pemulihan Perekonomian pada UMKM. *Maneggio: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 6(1), 22–27. <https://doi.org/10.30596/maneggio.v6i1.11662>
- Ramadani, R., Maulana Yusuf, H., Embun Baining, M., Thaha Saifuddin Jambi Ekonomi dan Bisnis Islam, S., Syariah, A., Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Ekonomi dan Bisnis Islam, U., & Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, U. (2022). Pengaruh Sistem Informasi Akuntansi Dan Kualitas Sumber Daya Manusia Terhadap Kualitas Laporan Keuangan. *Jurimea*, 2(2), 182–194. <http://journal.sinov.id/index.php/sinoveka/index>HalamanUTAMAJurnal:<https://journal.sinov.id/index.php>
- Sofyan, S. (2017). Peran UMKM dalam Perekonomian Indonesia. *Jurnal Bilancia*, 11(1), 33–59. <https://jurnal.iainpalu.ac.id/index.php/blc/article/view/298/216>
- Turangan, J. A. (2022). *Pendampingan Pembukuan Keuangan Sederhana Pada UMKM Kuliner Kelurahan Kwitang Senen*. 2 No. 1 (2(PROSIDING SERINA IV 2022), 1679–1686.

- Vinatra, S. (2023). Peran Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam Kesejahteraan Perekonomian Negara dan Masyarakat. *Jurnal Akuntan Publik*, 1(3), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.59581/jap-widyakarya.v1i1.832>
- Wiralestari, W., Firza, E., & Mansur, F. (2018). Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi dengan Menggunakan Full Costing Sebagai Dasar Penentuan Harga Jual Pempek pada UMKM Pempek Masayu 212. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 2(1), 46–52. <https://doi.org/10.22437/jkam.v2i1.5430>
- Yulianti, R. T., Bustami, A., Atiqoh, N., & Anjellah, R. (2018). Studi Komparasi Penerapan Manajemen Risiko Produk Pembiayaan Di Lembaga Keuangan Mikro Syariah. *Jurnal Syarikah : Jurnal Ekonomi Islam*, 4(1), 59–71. <https://doi.org/10.30997/jsei.v4i1.1060>
- Zaelani, I. R. (2019). Peningkatan Daya Saing Umkm Indonesia. *Jurnal Transborder*, 3(1), 15–34. <https://doi.org/10.23969/transborders.v3i1.1746>

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN INFLUENCING MFI DECISIONS ON MARGIN REDUCTION FOR FINANCING CUSTOMERS

Dhimas Ilham SEJATI

Master of Sharia Economics UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1059-2521>

Baratadewa Sakti PERDANA

Master of Sharia Economics UIN KH Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5831-2221>

Abstract

This study aims to examine the role of information technology in influencing the decisions of Islamic Microfinance Institutions (MFIs) regarding margin reduction for financing customers. The success of MFIs in offering financing with competitive margins is critical in supporting sustainable economic growth and financial inclusion. Information technology has become a major factor in the transformation of the financial sector, and in this context, research focuses on how the utilization of information technology can influence margin policies implemented by MFIs.

The research methods used include surveys, interviews, and data analysis involving a number of MFIs operating within the Islamic microfinance environment. The results of this study note that the application of information technology efficiently and effectively can help MFIs in optimizing the financing process, identifying risks, and improving decisions related to financing margins. As a result, MFIs can provide lower margin financing services to customers, which in turn supports business growth and increases public access to more affordable Islamic financing. The results of this study provide important insights into the importance of information technology in the MFI sector and its contribution to reducing financing margins to achieve broader financial inclusion goals in the Islamic context.

Keywords: Information Technology, Decision, MFI, Margin Reduction, Customer Financing

INTRODUCTION

Information technology has created fundamental changes in various aspects of human life. The digital age we are experiencing today has changed the way we communicate, work, shop, and even transact finances (Danuri, 2019). In the world of business and financial institutions, information technology is becoming a powerful force enabling unprecedented efficiency, accessibility, and innovation (Rahman & Astria, 2023). However, along with its benefits, information technology also brings new risks, especially in the form of fraud or fraud (Ngamal & Maximus Ali Perajaka, 2021).

Financing fraud is a form of financial crime that can harm financial institutions, customers, and the economy as a whole (Kismawadi, 2020). Cases of financing fraud can occur in various sectors, including banks, finance

companies, and sharia-based financial institutions, especially sharia microfinance institutions such as Sharia Savings and Loans Cooperative (KSPPS) and Baitul Maal wat Tamwil (Andatu, 2019). One example of a case that often occurs is financing provided, especially to business actors who are classified as micro and small (Putri et al., 2022).

Micro and small business actors are one of the groups that are very vulnerable to the risk of financing fraud (Aulia & Indonesia, 2023). They often have limited access to financial and technological resources, which makes them easy targets for malicious parties (Ramadani et al., 2022). Cases of financing fraud often involve misuse of financing funds, transfer of assets, or creation of false documents (Fajri, 2020).

Sharia microfinance institution (MFI) is a sharia-based financial institution that plays an important role in supporting the economy of micro and small enterprises in Indonesia (Yulianti et al., 2018). They provide Islamic financing and financial services in accordance with Islamic principles to traders and the wider community, especially those classified as micro and small enterprises. However, along with growth and operational complexity, the risk of financing fraud also increases (Dewi et al., 2022).

To maintain public trust and protect business actors (Manehat & Sanda, 2022), especially those classified as micro and small enterprises, now some MFIs in Indonesia have begun to take initiatives in integrating information technology in their operations (Ngamal & Maximus Ali Perajaka, 2021). The role of information technology in identifying, preventing, and addressing financing fraud risks has been a key aspect of their strategy (Perdana, 2023).

However, this effort is inseparable from challenges. There are complexities in implementing effective information technology to reduce the risk of financing fraud. This includes selecting the right system, training the workforce, and careful monitoring (Suhardi et al., 2022). Therefore, it is necessary to conduct in-depth research to understand how information technology has been integrated by MFIs in an effort to minimize the risk of financing fraud, especially those related to MSME actors (Ardiansyah et al., 2021).

This study will discuss the role of information technology in influencing decisions to reduce financing profit margins in MFIs. With a better understanding of the implementation of information technology in this institution, it is expected to provide valuable insights for the sharia-based financial sector and support the business sustainability of MSME actors. This research will also provide a deeper understanding of the complexities and challenges faced by financial institutions in improving business performance by reducing financing margins while controlling the risk of institutional financing fraud in today's digital era.

FINDINGS

The findings in this study are based on interviews with three financing managers at three Islamic microfinance institutions that operate before and after applying information technology in making decisions about the amount

of financing margins. Descriptive analytic qualitative methods are used to analyze the changes that occur in their decision making.

Before adopting information technology, First MFI Managers revealed that decision making on financing margins was often based on estimates and previous experience. This often results in less competitive margin determination and higher risk potential.

After implementing information technology, First MFI Managers stated that they now have better access to historical data and predictive analytics. They can more accurately gauge risk and identify more profitable opportunities. The result is a more informed decision in determining lower financing margins.

Before using information technology, the Second MFI Manager emphasized that decision making on financing margins tends to be less flexible and unresponsive to market changes. They struggle in keeping up with industry trends.

After adopting information technology, the Second MFI Manager reported better ability to monitor market changes and respond quickly. They can adjust financing margins according to changing market conditions.

The Third MFI Manager stated that before using information technology, decision making on financing margins often experienced delays in the process and lack of accurate data to support decisions.

After implementing information technology, the Third MFI Manager underwent significant changes. They can now access data in real-time, reduce delays in decision making, and more accurately determine financing margins.

The results of interviews with financing managers from three Islamic Microfinance Institutions (MFIs) revealed the positive impact of the use of information technology in decision making on financing margins. The discussion of the findings can be divided into several key points:

Accuracy and Accuracy of Decisions: Before the use of information technology, decision making about financing margins tended to be based on estimates and previous experience. In these conditions, decisions may be less accurate and less timely. However, after implementing information technology, finance managers can access historical data and more accurate predictive analytics. This results in more informed decisions and supports the determination of lower financing margins.

Flexibility and Responsiveness to Change: Prior to the adoption of information technology, finance managers often struggled in adjusting financing margins to market changes and industry trends. However, after implementing information technology, they can be more responsive to market changes. The ability to monitor market changes in real-time allows them to adjust financing margins according to changing market conditions.

Risk Reduction Capability: The use of information technology enables MFIs to better identify risks and take necessary precautions. With better access to data and analytical tools, finance managers can more effectively

gauge the risks associated with financing margins offered to customers. This can help MFIs in reducing potential losses that may arise.

Reduction of Delays in Decision Processes: Before using information technology, many MFIs experienced delays in the decision-making process. Data that is difficult to access and process manually is often the cause of this delay. After the adoption of information technology, finance managers can access data in real-time and reduce delays in the decision-making process, which can improve operational efficiency. The discussion of these results shows that information technology has an important role in supporting the growth and sustainability of MSMEs, as well as assisting Islamic microfinance institutions in minimizing financial risks. Therefore, stakeholders in this sector must continue to encourage the adoption of information technology and investment in the infrastructure that supports it to achieve a more efficient and inclusive Islamic microfinance ecosystem.

CONCLUSION

This study concludes that the use of information technology has a significant positive impact on decision making related to financing margins in Islamic Microfinance Institutions (MFIs). The adoption of information technology enables MFIs to make more informed decisions, be more responsive to market changes, and be better able to mitigate risk. This has improved MFIs' ability to offer lower-margin financing to customers, support business growth, and expand public access to affordable Islamic financing. Thus, information technology is key in achieving the goals of financial inclusion and sustainability of the Islamic microfinance sector. Further steps are needed to continue to adopt and develop information technology in MFIs to maintain competitiveness and operational efficiency.

REFERENCES

- Andatu, R. (2019). *Fraud Pada Baitul Maal Wa Tamwil (Bmt) Yogyakarta*. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/file/942901>
- Ardiansyah, R., Mulyati, E., & Harrieti, N. (2021). *the Act of Fraud in Terms of Manipulation Credit Repayment By Bank Employees in Transaction Banking Linked To the Prudential Principles*. 42, 50–68. <https://doi.org/10.23920/jphp>
- Aulia, S., & Indonesia, U. M. (2023). *Analisis Risiko pada Usaha Kecil dan Menengah*. 3(3), 135–145.
- Danuri, M. (2019). Perkembangan dan Transformasi Teknologi Digital. *Infokam*, XV(II), 116–123.
- Dewi, S., Deviana, A., Laili, A. N., & Asytuti, R. (2022). Analisis Penerapan Manajemen Risiko Pada Perusahaan Pembiayaan Syariah. *Al-Qashdu : Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Syariah*, 2(2), 73. <https://doi.org/10.46339/al-qashdu.v2i2.661>
- Fajri, K. F. (2020). *STRATEGI PENINGKATAN KUALITAS SUMBER DAYA MANUSIA TIM ANTI FRAUD DALAM UPAYA MEMINIMALKAN FRAUD (Studi Kasus pada PT BPR Bank Sleman)*.

- Kismawadi, E. R. (2020). *Fraud Pada Lembaga Keuangan Dan NonKeuangan*. Rajawaki Press.
- Manehat, B. Y., & Sanda, F. O. (2022). Meninjau Penerapan Sak Emkm Pada Umkm Di Indonesia. *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi*, 10(1), 2–11. <https://doi.org/10.21067/jrma.v10i1.6634>
- Ngamal, Y., & Maximus Ali Perajaka. (2021). Penerapan Model Manajemen Risiko Teknologi Digital Di Lembaga Perbankan Berkaca Pada Cetak Biru Transformasi Digital Perbankan Indonesia. *Jurnal Manajemen Risiko*, 2(2), 59–74. <https://doi.org/10.33541/mr.v2iiv.4099>
- Perdana, B. S. (2023). Peran Laporan Keuangan UMKM Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Kemampuan Identifikasi Risiko Pembiayaan Di KSPPS BMT Istiqlal. *Journal of Applied Social and Informatics Science*, Vol. 9 No. 1. <https://e-journal.ptti.info/index.php/jasis/articl>
- Putri, A. R., Wicaksana, R. S., & Rahmanto, D. N. A. (2022). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Pembiayaan Murabahah Bermasalah Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Studi Kasus di Bank Central Asia KC Yogyakarta). *Margin: Jurnal Bisnis Islam Dan Perbankan Syariah*, 1, 11.
- Rahman, M. A., & Astria, K. (2023). Dampak Fintech Terhadap Perkembangan Perbankan. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, 29(1), 12–19.
- Ramadani, R., Maulana Yusuf, H., Embun Baining, M., Thaha Saifuddin Jambi Ekonomi dan Bisnis Islam, S., Syariah, A., Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Ekonomi dan Bisnis Islam, U., & Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, U. (2022). Pengaruh Sistem Informasi Akuntansi Dan Kualitas Sumber Daya Manusia Terhadap Kualitas Laporan Keuangan. *Jurimea*, 2(2), 182–194. <http://journal.sinov.id/index.php/sinoveka/indexHalamanUTAMAJurnal>:<https://journal.sinov.id/index.php>
- Suardi, Yunita, A., Marheni, Wardhani, R. S., & Levany, Y. (2022). *Manajemen Risiko Fraud*.
- Yulianti, R. T., Bustami, A., Atiqoh, N., & Anjellah, R. (2018). Studi Komparasi Penerapan Manajemen Risiko Produk Pembiayaan Di Lembaga Keuangan Mikro Syariah. *Jurnal Syarikah : Jurnal Ekonomi Islam*, 4(1), 59–71. <https://doi.org/10.30997/jsei.v4i1.1060>

DEVELOPMENT OF MOBILE MOBILE CASH TELLER APPLICATION FOR MONITORING KSPPS KOPENA MEMBER TRANSACTIONS

Saemayaroh

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0002-4421-0248>

Abstract

This research aims to determine the development of the Mobile Mobile Cash Teller application at KSPPS Kopena. The method used in this research is descriptive qualitative. The data used is primary data and secondary data. Primary data is data obtained directly from research subjects and is directly related to the problem being studied. Meanwhile, secondary data comes from literature studies such as books, journals, and available documents or reports. The research results obtained were the development of a Mobile Mobile Cash Teller Application for Monitoring Member Transactions at KSPPS Kopena. comes from internal factors and external factors. To resolve existing transactions, you can handle them with a Mobile Mobile Cash Teller. The development of the Mobile Mobile Cash Teller application was carried out to reduce the risk of transaction and information problems for each transaction. Then the factors that support the implementation of Mobile Mobile Cash Teller come from existing internal technology factors. Meanwhile, external factors come from members or prospective members, including the willingness and awareness of members or prospective members to register as Mobile Mobile Cash Tellers. Because in registration there is a fee for each transaction.

Introduction

Mobile Mobile Cash Teller is a gateway for disseminating information using a HANDPHONE. You can spread messages to many numbers automatically and quickly which are directly connected to a database of cellphone numbers only, without having to type hundreds of numbers and messages from cellphones because all numbers will be taken automatically from the database. (Daud Edison Tarigan, 2011:2)

In Indonesia, not only is there sharia banking, but there are also sharia cooperatives. Sharia cooperatives are business activities that operate in the fields of savings, financing and investment based on the implementation of a profit sharing system (syariah). Sharia cooperatives have a general aim, namely to advance the welfare of their members and the wider community and help shape the Indonesian economy based on the application of the values taught by Islam.

Sharia COOPERATIVE Functions:

1. Help develop and realize a national economic system by prioritizing the people's economy and the principle of kinship.
2. Help build the skills of members and the wider community so that their socio-economic conditions are more prosperous.

3. Develop the quality of the resources of the members involved so that they can be more consistent, trustworthy and professional when implementing Islamic sharia values.
4. Open up employment opportunities.
5. As a liaison between two parties, namely the provider of funds and the person using the funds, so that the borrowed funds can be utilized more optimally.
6. Strengthen cooperative members to be more solid in working together in an effort to control cooperative operations.

It is not only banks and cooperatives that implement the sharia system. Now digital financial applications such as Mobile Banking services also have a sharia service called Mobile Mobile Cash Teller. The reason why it is necessary to use Mobile Mobile Cash Teller Syariah is because it can make the transaction process easier for members. To find out reports for every transaction. The products presented are also in accordance with sharia contracts, namely halal, there are no elements of usury, maysir (gambling), gharar (uncertainty), and unjust.

Mobile Mobile Cash Teller is one of the newest innovation services provided by KSPPS Kopena, where the service provides services via smartphone and the presence of Mobile Mobile Cash Teller brings changes to the types of services available at previous banks.

Mobile Mobile Cash Teller has several advantages over other banking services such as HANDPHONE Banking, ATM, internet banking and other services. The following are the advantages of Mobile Mobile Cash Tellers, including:

1. Make it easier for customers to access information and carry out transactions even if the internet connection is slow.
2. The features provided by the Mobile Cash Teller are simple, making it easier for customers to understand how to use the service.
3. The fees charged are generally lower than other service fees
4. Minimize account hacking, because when making a transaction the customer will receive notifications about the transaction that has just been carried out
5. Make it easier for customers to access bank information and transactions
6. Customers can access according to working hours.

Mobile Mobile Cash Teller is one of the newest innovation services provided by KSPPS Kopena where the service provides services via smartphone and the presence of Mobile Mobile Cash Teller brings changes to the types of services previously available. Mobile Cash Teller comes with simple features, making it easier for customers to understand transactions. Many customers currently use the quality Mobile Mobile Cash Teller service where they claim that this service is one of the mainstay services provided by the Cooperative to customers.

The Mobile Mobile Cash Teller registration process itself starts from registering for savings or financing, whether the customer comes in person or through marketing, they will be asked for their cellphone number by filling in the online information service availability form. Then the CSO registers a Mobile Mobile Cash Teller by inputting customer data including the customer's cellphone number, CIB (Customer Information Base) data and the customer's voluntary account number. 1 Meanwhile, customers generally only know that to register as a Mobile Mobile Cash Teller, they must submit the cellphone number they will use. If the registered customer number is to be changed, you must fill out a replacement form which can be copied to the IT section of the KOPENA head office. This relates to the authority that can re-register the same customer with a different number, namely the central KOPENA IT staff. Mobile Cash Tellers in KOPENA use Java software, with a work process starting from the Teller journaling with the customer's Data Base then the system reads journals that have not been sent with a Java application and then sends them to the customer in the form of a HANDPHONE with a VPN network. VPN is a special KOPENA network for Mobile Mobile Cash Tellers ordered from Telkom with the specified number. 2 Management of KOPENA Mobile Mobile Cash Tellers is carried out by the IT department with existing online system facilities, developed by experts.

produces online information services for its customers. Where the IT department processes everything without a manual being created, only relying on the existing system. The implementation of Mobile Mobile Cash Tellers in KOPENA is intended to increase customer trust, as a form of security guarantee for customers in the sense that customers also know that their funds have been properly deposited to the office, and as a means of controlling cooperative operations 3 by the head office supervision division. For KOPENA, the application of Mobile Mobile Cash Tellers is very useful as a medium, apart from increasing customer trust, it also provides benefits as one of the factors that make customers remain loyal to KOPENA, because customers welcome the Mobile Cash Tellers in KOPENA happily and well. Customers generally answer that the Mobile Cash Teller has the advantage that customers can know that their money has entered each customer's account, and customers receive information on the final balance of each transaction. In implementing this Mobile Mobile Cash Teller, KOPENA does not charge any fees to its customers. The funding source for Mobile Mobile Cash Tellers comes from KOPENA funds, namely funds specifically for IT facilities, which include various things such as procurement of computer technology equipment, operational funds, namely payment for internet access, operator credit, and so on.

Method

This research uses descriptive analytical qualitative methods. This investigation aims to describe and interpret objects systematically. The data collection method is the first step in carrying out research, because the aim of the research is to obtain valid data. Without using this data collection method, we will not get data that meets the established standards. (Sugiyono, 2020)

Findings

In fact, KSPPS Kopena operations in the field of information technology can only be accessed manually if there are incoming or outgoing transactions. And if there is a warning that the installment payment has not been made.

The existing Mobile Mobile Cash Tellers basically include facilities but are still lacking or still unable to compete with financial institutions equivalent to banks. But as for cooperatives, in my opinion, KSPPS Kopena has become an example of a cooperative that has services in the same class as HANDPHONE Banking.

Customer satisfaction with the products or services provided is actually a difficult thing. Where the company must understand what customers expect, the same quality service and products provide different levels of satisfaction for each customer. So companies should pay attention to the quality of the products and services offered to customers.

Conclusion

From the discussion above, it can be concluded that the Mobile Mobile Cash Teller application at KSPPS Kopena is still manual. Where Mobile Mobile Cash Teller users can only find out after a transaction has occurred. So it has not been applied to the latest menu/application which can be seen at any time. In the future, Kspps Kopena will be able to update the Mobile Mobile Cash Teller application menu so that it can be accessed at any time.

Reference

- Adinugraha, H. H. (2013). The Economic of Umar Bin Khattāb Policy in Modern Economic Policy. *The First International Conference on Law, Business and Government*, 83–89.
- Adinugraha, H. H., Effendi, B., Rakhmawati, I., & Hazani, M. N. (2021). *Ekonomi Makro Islam*. NEM Publishing.
- Adinugraha, H. H., & Mashudi. (2018). Al-Maslahah Al-Mursalah dalam Penentuan Hukum Islam. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 4(01), 63–75.
- Adinugraha, H. H., & Mujaddid, A. Y. (2021). *Contextualization of The Istiṣhāb Wa Sadd Al-Ẓarī'ah Towards Islamic Economic Practices in Indonesia*. 14(2), 98–117.
- Adinugraha, H. H., Ud Din, M., & Muhtarom, A. (2021). The Spirituality of Rural Muslim Communities through Jam'iyyah Nahdlatul Ulama Routine Activities. *Prosperity: Journal of Society and Empowerment*, 1(1). <https://doi.org/10.21580/prosperity.2021.1.1.7896>
- Altundere, M. B., & Ersoy, A. (2019). The Main Functions of the State in Islamic Economics: Human Centred Economic Principles. *Sosyoekonomi*. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2019.01.09>
- Anwar, M. K., & Febrianto, N. F. (2020). Revisiting Islamic Economics of Nusantara: Conceptual and Legal Perspectives. *Al-Uqud : Journal of Islamic Economics*, 4(1). <https://doi.org/10.26740/al-uqud.v4n1.p133->

- Awdel, zangin M., Odel, naji M., & Saadi, wzhar F. (2020). The rise of the globalization and its effect on the autonomy of state and political economy. In *Journal of Critical Reviews* (Vol. 7, Issue 6). <https://doi.org/10.31838/jcr.07.06.171>
- Azizah, N. (2022, February). Daftar Masalah yang Dihadapi Pemerintah dalam Bidang Ekonomi Makro. *Tirto.Id*. <https://tirto.id/daftar-masalah-yang-dihadapi-pemerintah-dalam-bidang-ekonomi-makro-goco>
- Bank Indonesia. (2011). *Disain Kerangka Kerja Kebijakan Moneter Di Indonesia Pasca Krisis: Flexible Inflation Targeting Framework*. <https://www.bi.go.id/id/bi-institute/policy-mix/ITF/Documents/Disain-Kerangka-Kerja-Kebijakan-Moneter-di-Indonesia-Pasca-Krisis-Flexible-Inflation-Targeting-Framework.pdf>
- Barna, M., & Ruschyshyn, N. (2020). State and trends in the banking system development in the context of structural reform of the National Economy of Ukraine. *Scientific Horizons*, 23(12). [https://doi.org/10.48077/scihor.23\(12\).2020.84-98](https://doi.org/10.48077/scihor.23(12).2020.84-98)
- Karim, A. A. (2008). *Sejarah Pemikiran Ekonomi Islam*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Kurniawati, F. (2019). Pengendalian Inflasi Dalam Perspektif Ekonomi Islam (Studi Efektivitas Instrumen Moneter Syari'ah di Lampung). *Adzkiya*, 6(2).
- Laksa pratama, G. B., Kusnendi, K., & Utami, S. A. (2020). The Influence of Inflation, Exchange Rates, Car And NPF to Stability of Islamic Banks in Indonesia Period 2015-2019. *IQTISHODUNA: Jurnal Ekonomi Islam*, 9(1). <https://doi.org/10.36835/iqtishoduna.v9i1.468>
- Othman, A., Mat Sari, N., Alhabshi, S. O., & Mirakhor, A. (2017). Macroeconomic Policy and Islamic Finance in Malaysia. In *Macroeconomic Policy and Islamic Finance in Malaysia*. <https://doi.org/10.1057/978-1-137-53159-9>
- Prasetyowati, R. A., & Meiria, E. (2021). Financial Repression and Inequality towards Economic Growth during the Pandemic in Indonesia. *Journal of Governance Risk Management Compliance and Sustainability*, 1(2). <https://doi.org/10.31098/jgrcs.v1i2.718>
- Purwono, R., Yasin, M. Z., & Mubin, M. K. (2020). Explaining regional inflation programmes in Indonesia: Does inflation rate converge? *Economic Change and Restructuring*, 53(4). <https://doi.org/10.1007/s10644-020-09264-x>
- Rahmawaty, A. (2013). Uang Dan Kebijakan Moneter Dalam Perspektif Ekonomi Islam. *Equilibrium*, 1(2).
- Raies, A. (2020). Islamic versus Conventional Fiscal policy: The effect of zakat on education and employment. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 9(1). <https://doi.org/10.36941/ajis-2020-0003>
- Rika, H. (2022). *Reformasi Struktural Jadi Fokus Kebijakan Fiskal 2022*. CNN News. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220112165556-532-745782/reformasi-struktural-jadi-fokus->

kebijakan-fiskal-pemerintah-di-2022

- Riyanti, R. (2022). Legal status of digital financial transactions in sharia economic perspective. *International Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(1). <https://doi.org/10.53730/ijssh.v6n1.4916>
- Rohmati, D., Anggraini, R., & Widiastuti, T. (2018). Maqāṣid al-Sharī‘ah sebagai Landasan Dasar Ekonomi Islam. *Economica: Jurnal Ekonomi Islam*, 9(2). <https://doi.org/10.21580/economica.2018.9.2.2051>
- Rozalinda. (2014). Ekonomi Islam Teori dan Aplikasinya pada Aktivitas Ekonomi by Dr. Rozalinda, M.Ag. (z-lib.org).pdf. In *Ekonomi Islam*.
- Santosa, P. W., Tambunan, M. E., & Kumullah, E. R. (2020). The role of moderating audit quality relationship between corporate characteristics and financial distress in the Indonesian mining sector. *Investment Management and Financial Innovations*, 17(2). [https://doi.org/10.21511/imfi.17\(2\).2020.08](https://doi.org/10.21511/imfi.17(2).2020.08)
- Sarker, M. N. I., Khatun, M. N., & Alam, G. M. (2020). Islamic banking and finance: potential approach for economic sustainability in China. In *Journal of Islamic Marketing* (Vol. 11, Issue 6). <https://doi.org/10.1108/JIMA-04-2019-0076>
- Shinkafi, A. A., Ali, N. A., & Choudhury, M. (2017). Contemporary Islamic economic studies on Maqasid Shari’ah: a systematic literature review. *Humanomics*, 33(3). <https://doi.org/10.1108/H-03-2017-0041>
- Sholehuddin, M. S., Munjin, M., & Adinugraha, H. H. (2021). Islamic Tradition and Religious Culture in Halal Tourism: Empirical Evidence from Indonesia. *IBDA` : Jurnal Kajian Islam Dan Budaya*, 19(1), 79–100. <https://doi.org/10.24090/ibda.v19i1.4470>
- Tahir, S. (2013). Fiscal and Monetary Policies in Islamic Economics : Contours of an Institutional Framework. *Islamic Economic Studies*, 21(2). <https://doi.org/10.12816/0001556>
- Walyoto, S., Soebagiyo, D., & Hapsoro, A. L. R. (2021). Factors Contributing to Deficit Spending in Indonesia. *Shirkah: Journal of Economics and Business*, 6(2). <https://doi.org/10.22515/shirkah.v6i2.350>
- Wydra, S. (2015). Challenges for technology diffusion policy to achieve socio-economic goals. *Technology in Society*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.12.002>
- Yuille, A., Rothwell, S., Blake, L., Forber, K. J., Marshall, R., Rhodes, R., Waterton, C., & Withers, P. J. A. (2022). UK Government Policy and the Transition to a Circular Nutrient Economy. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063310>

FLIPPED INCLUSION TEACHING PROFESSION AND CLASSROOM MANAGEMENT

Dott.ssa Giulia PERFETTO
Università degli Studi di Salerno
Professore Felice CORONA
Dipartimento di scienze umane,
filosofiche e della formazione Università degli Studi di Salerno

ABSTRACT

Flipped Inclusion is a functional model for classroom management and for the first time it was tested in 2014 by Professor Corona at the University of Salerno.

Flipped Inclusion is an educational work, focused on acquiring and building particular social competencies, pro-social competencies and functional abilities, giving careful consideration and priority to discrimination capacity, communication in relationship, imitation, skills, autonomy. Strategies such as prompting and fading, modeling, shaping and chaining, and token economy are employed. The phases of Flipped Inclusion:

- Exploring (problem finding) is the stage of systematic identification of the structural problems of social processes.
- Ideating is the phase where the problem is defined and analyzed in order to create hypothetical scenarios. It is based on the structural analysis of the subject through methodical processes of problems to be managed, both primary and secondary.
- Projecting is a phase of problem solving and creative thinking that involves analysis, investigation and sequential discovery of a significant relationship between complex mental representations. It starts with an insight-based approach based on intuition and ends with conceptualization with the shared aim of building problem-solving models.
- Experimenting is phase of decision-taking. It is based on computational thinking, in order to find the best solutions to problems. The aim is to reflect on the evolution of universal values in order to support the inclusive process.

From the research data of this model, tested on a sample of 1450 students, it was found a strong influence on cognitive styles and the construction of inclusive profiles, with the development of higher levels of pro-social competence.

Keywords: Inclusion, Education, Quality of life, Problem solving.

HISTORY OF MERCANTILIST AND CLASSICAL ECONOMIC THOUGHT (ADAM SMITH)**Riema Ainun Nissa**Faculty of Economics and Islamic Bussiness, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID : 0009-0005-4198-2631****Dwi Ayu Septiyani**Faculty of Economics and Islamic Bussiness, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID : 0009-0000-1569-666X****Muthia Husna Qolby**Faculty of Economics and Islamic Bussiness, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID : 0009-0006-4070-889X****Ibrahim Abdu Salam**Faculty of Economics and Islamic Bussiness, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID : 0009-0008-8315-5521****Muhammad Aris Syafi'i, M.E.I**Head of the Sharia Economics Department, Faculty of Economics and Islamic Bussiness, State Islamic
University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**ABSTRACT**

Mercantilism is an economic theory where the welfare of a country depends on two things, namely how much assets are stored and how extensive the trade network is. This research aims to explain the history of mercantilist economics, the figures of mercantilist economic thought and the classical economic history of Adam Smith. This research method is through studies or library research in the form of articles, e-books, and websites regarding the history of mercantilist and classical economic thought (Adam Smith). The theory of mercantilism states that the welfare of a country is only determined by the amount of assets or capital stored by the country concerned and the volume of global trade. There are several figures of the mercantilist school, namely Jean Bodin, Thomas Mun, Jean Baptist, Sir Williarn Petty, and David Hume. The three main schools of thought of mercantilism are the Balance of Trade and the Mechanism of Precious Metal Flows, as well as Protection and the Quantity Theory of Money. The main focus of Adam Smith's classical economic thought is the "improvement" of the individual through simplicity and good behavior. This theory advocates natural freedom or liberalism, self-interest, and competition. Classical economic theory is considered the basis for the emergence of capitalist economics, where government intervention is only a small part in the interests of the state or government, besides that there are four general principles of classical economics and other thoughts of Adam Smith.

Keywords: Mercantilism, Classical, Adam Smith.

INTRODUCTION

Mercantilism is an economic theory in which a country's prosperity depends on two things: how much assets it holds and how extensive its trade network is. The economic concept of mercantilism developed from the 16th century to the 18th century, which was at the beginning of the modern period when citizens' awareness of the state began to emerge. A state that embraced mercantilism would take full control of the economy and increase its influence by defeating its competitors. This led to the direct monopolization of trade in colonies by the state and the proliferation of wars over territory.

Mercantilism itself was first introduced by Victor de Riqueti and Marguis de Mirabeau in 1763. The concept became known when Adam Smith explained the contribution of mercantilism in economics in the book *The Wealth of Nation*. They viewed that the state must be present in the economy, to ensure that all transactions that occur provide benefits and welfare for the state and the people.

The concept of mercantilism was introduced in the early modern period when citizens' awareness of the state began to emerge. It was taught massively, giving rise to a great awareness to improve the welfare of the country. The state would intervene in the economy, implement protections, and monopolize trade in colonies to ensure all profits went to the mother country. This kind of thinking was motivated by the emergence of the power of European countries due to the exploration and opening of trade routes throughout the world. Each felt the need to increase its wealth, power and sovereignty by becoming the master of the world economy.

MATERIALS AND METHODS

This research method is through studies or library research in the form of articles, e-books, and websites regarding the history of mercantilist and classical economic thought (Adam Smith). This method is used to explain the history of mercantilist economics, the figures of mercantilist economic thought and the classical economic history of Adam Smith.

RESULTS AND DISCUSSIONS

1. History of Mercantilist Economic Thought

The term "Mercantilism" comes from the word Merchant which means "merchant". According to mercantilism, every country that wants to develop must trade with other countries and for the adherents of mercantilism, the source of the country's wealth is from foreign trade, and money is the result of trade surpluses which are the source of power (Herlambang, 2021). so it can be said that mercantilism is an economic theory which states that the welfare of a country is only determined by the amount of assets or capital stored by the country concerned and the volume of global trade is very important.

The purpose of mercantilism itself is to create a victorious country, a victorious country is a rich country (has a lot of gold). Mercantilism also has several characteristics, including:

1. Static perception of economic growth
2. Doctrine of state power
3. regulation of economic activity
4. Restrictions on precious metals trade
5. Monopoly in trade
6. Regulation in shipping
7. Territorial development of colonial territories

In its development, the mercantilist economic system that implemented the above cici-citi was deemed unsuitable for implementation, because :

- a. The realization that commercial activities and economic activities in general are not absolute, automatic zero-sum-games.
- b. The need for freedom of initiative on the part of entrepreneurs to conduct and develop business according to supply and demand.
- c. Awareness of the middle class to gain freedom in carrying out economic activities in any sector.

European countries that embraced mercantilism at the time included: Portugal, Spain, England, France and the Netherlands. At that time, not only trade and the economy advanced rapidly, but progress in economic writing also advanced both in terms of quantity and quality. An atmosphere of mutual need was created between the state and the traders. Kings built, maintained, and guaranteed the safety of roads for land and water traffic and abolished special duties. The government encouraged business groups by providing subsidies and monopoly rights.

The ideology of mercantilism was dominantly propagated throughout the European school system in the early modern period (16th to 18th centuries, an era when state consciousness had begun to emerge). For the first time, the state intervened in regulating the economy, which led to the birth of the capitalist system. The need for markets taught by mercantilist theory led to wars among European countries and the era of European imperialism finally began.

The period of mercantilism is characterized as one in which each person became his or her own economic expert. These individual opinions are difficult to generalize. From their writings, Adam Smith wrote his famous book “The Wealth of Nations”, which contains nations, especially Europeans who are rich and prosperous, and explains what is the source of the wealth of nations

With dominant government intervention, protectionism and colonial politics, it was shown that the balance of foreign trade was favorable. Economic ideas were born in the mercantilists due to the division of labor that arose in society, the technical division of labor and the territorial division of labor that would encourage international trade.

Mercantilist economic thought was a policy that strongly protected domestic industry but there were controlled restrictions on foreign trade activities, population policies that encouraged families with many children, domestic industrial activities with low wage rates. Industrial protection encourages domestic competition, and low wage rates encourage exports.

There are three main ideas of mercantilism, namely the balance of trade and the Precious Metal Flow Mechanism, protection and the Quantity Theory of Money. These three ideas are centered on one mercantilist doctrine, namely a favorable balance of trade.

The essence of mercantilist thought is:

- a. Gold and silver in particular were the most favored forms of wealth, hence they prohibited the export of precious metals.
- b. Countries should encourage exports and cultivate wealth to the detriment of other countries.
- c. In the export-import policy, it is believed that development must be achieved and managed by way of achieve the largest possible surplus from receipts from exports of goods that exceed expenditures on imports of goods.
- d. Colonization and Ponopolization of trade must be strictly enforced to maintain the permanence of the colonists' submission and dependence on the mother country.
- e. Opposition to duties, taxes, and internal restrictions on the mobility of goods
- f. A strong central government must be established to ensure the policy of mercantilism
- g. The importance of high population growth accompanied by high human resources to fulfill military interests and strong mercantilist management.

2. Figures of Mercantilist Economic Thought

Here are some of the figures of mercantilist economic thought

1) Jean Bodin (1530-1596)

a French scientist, he is said to be the first person to systematically present the theory of money and prices.

2) Thomas Mun (1571-1641)

a wealthy merchant from England. He wrote a lot about foreign trade. One of his famous works is Englands Treasure by foreign trade. He also argued that to increase the wealth of the country in the usual way is to trade.

3) Jean Baptist Colbert (1619-1683)

A chief minister in France in the field of economics and finance during the reign of King Louis XIV. His policy objectives were more directed towards the power and glory of the state than to increase individual wealth.

4) Sir William Petty (1623-1687)

A lecturer at Oxford University and wrote extensively on political economy. He thought that work was more important than land resources.

5) David Hume (1711-1776)

He was a friend of Adam Smith, they often discussed his trades on the economy, one of his books entitled "Balance of Trade", which talks about prices that are partly influenced by the amount of money.

3. History of Classical Economic Thought (Adam Smith)

Adam Smith was a great thinker and scientist born in Kirkcaldy on the east coast of Scotland with Edinburgh in June 1723. As a supporter of natural liberty, he believed in a frugal but strong government. According to Adam Smith, there are three purposes of government, namely:

- a. To raise the country from a low base to the highest level of prosperity by peaceful means.
- b. To impose low taxes
- c. Provide fair and tolerant services

Adam Smith believed that humans are greedy, selfish, and selfish by nature. This thinking has been known since the time of Ancient Greece and Plato. He thought that these traits would spur economic growth and overall development. He emphasized that economic growth is not only government policies, a competitive business environment and sound business management, but also savings and thrift. He also explained the need for capital investment and labor-saving machinery as vital elements in raising the standard of living in society.

In international trade, Adam Smith defended free trade and free markets. This he assured about economic freedom would help free the world from mercantilism and excessive state intervention. From the explanation above, it can be concluded that the main focus of Adam Smith's thought is the "improvement" of individuals through simplicity and good behavior.

In the History of Classical Economic Thought, the Classical School emerged in the range of 1780-1850. This classical school of thought can be considered the basis for the emergence of capitalist economics, where government intervention is only a small part in the interests of the state or government. Classical economic thought advocates natural freedom or liberalism, self-interest, and competition. The principle of regulating economic life is based on market mechanisms and price theory is a central part of their thinking with income distribution determined by market mechanisms.

According to Skoulsen (2009), classical economic thought basically advocates natural freedom or liberalism, self-interest, and competition. The following is an explanation of the classical school according to Skoulsen :

- i. Freedom is the right to produce and exchange (trade) products, labor, and capital.

- ii. Self-interest is the right to do one's own business and help the self-interest of others.
- iii. Competition is the right to compete in the production and trade of goods and services.

In brief, the essence of the classical economic model developed by Adam Smith and other classical figures from generation to generation consists of 4 general principles, namely:

- a) Thrift, hard work, good self-interest and generosity towards others are policies that must be supported.
- b) Government should limit its activities to local regulation, strengthening private property rights and defending the country from attack.
- c) In Economics, the state should adopt a policy of Laissez Faire nonintervention (Free trade, low taxes, and minimal bureaucracy).
- d) The classic standard of gold or silver will prevent the state from depreciating the currency

Adam Smith's other thoughts include :

- a. Strongly support the minimum possible government intervention in the economy.
- b. The need for specialization or division of labor so that labor productivity increases.
- c. Smith supports international free trade between countries.
- d. Smith rejected monopoly power that would damage the market.
- e. Establish a tax system to finance public expenditure.
- f. The need for capital accumulation by making savings and capital investment as an important key to economic growth.

CONCLUSION

Based on the results of the analysis and discussion, it can be concluded that Mercantilism comes from the word Merchant which means "trader". The theory of mercantilism states that the welfare of a country is only determined by the amount of assets or capital stored by the country concerned and the volume of global trade. There are several figures of the mercantilist school, namely Jean Bodin, Thomas Mun, Jean Baptist, Sir William Petty, and David Hume. There are three main ideas of mercantilism, namely the Balance of Trade and the Mechanism of Precious Metal Flows, Protection and the Theory of the Quantity of Money. While classical economic thought put forward by Adam Smith, the main focus is the "improvement" of individuals through simplicity and good behavior. This theory advocates natural freedom or liberalism, self-interest, and competition. In addition, there are three objectives of government, four general principles of Adam Smith's classical economics and several other thoughts of Adam Smith. Classical economic theory is considered the basis for the emergence of a capitalist economy, where government intervention is only a small part of the interests of the state or government. The emergence of theories of economic growth has its own weaknesses and advantages. The goal of each theory is to improve the economy for the better. There is no bad economic theory

because basically economic theory will continue to change following the needs and circumstances in each country itself.

BIBLIOGRAPHY

Herlambang, A. N. (2021). *Konsep Pemikiran Ekonomi Merkantilime*.

Mubarok, M. S. (2021). *SEJARAH PEMIKIRAN Ekonomi Islam* (1st ed.; M. T. Abadi, Ed.). Jawa Tengah: CV. EUREKA MEDIA AKSARA.

Skousen, M. (2012). Sejarah Pemikiran Ekonomi. Sang Maestro Teori-Teori Ekonomi Modern. *Terj. Tri Wibowo Budi Santoso*. Jakarta: Prenada.

Pressman, S., & Santoso, T. W. B. (2000). *Lima puluh pemikir ekonomi dunia*. Murai Kencana.

ELECTRONIC MONEY TRANSFORMATION AND ITS IMPACT ON THE RATE OF INFLATION IN THE MODERN ECONOMIC ERA

Intania Assai N. S
Fadhli Muhtazam
Teguh Wijoyo
M. Shofi Anshori

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6813-962X>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA
Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6765-1324>

ABSTRAK

In the modern economic era marked by technological progress rapid information and communication, there has been a significant transformation in the way people carry out financial transactions. Electronic money, as one forms of innovation in payment instruments, have played an important role in meeting the increasingly complex needs of society. Development This technology allows small transactions with low fees, which becomes essential in a changing business and consumer ecosystem.

However, this transformation also raises questions about its impact on economic stability, especially in the context of inflation. Inflation is one of the main indicators of a country's economic health, and in-depth understanding of how electronic money can be used influencing the inflation rate is very important. The basic question of whether the transformation of electronic money contributes to increasing inflation or actually moderating it needs to be answered.

Against this background, the essay "The Transformation of Electronic Money and The Impact on Inflation Rates in the Modern Economic Era" will explain carefully the concept of electronic money, how money is used electronics can influence the rate of inflation in the modern economy continuously changed. This essay aims to provide in-depth insight into the relationship between modern financial technology and economic stability, which is a crucial issue in current global economic development.

The influence of electronic money on inflation is complex and may vary. Factors such as reduced transaction costs, speed transactions, changes in consumer spending patterns, and reduced usage cash can all influence the impact of electronic money on inflation. Apart from that, this influence will also depend on regulations and policies monetary policy implemented by central banks and governments. In some research, a positive relationship between electronic money and inflation has been observed, although the impact is not necessarily significant. In conclusion, the influence of money electronics against inflation is an important aspect to consider in the context of modern economic change, but the impact will depend on a number of complex factors.

ECONOMIC THOUGHT OF CONTEMPORARY MUSLIM SCIENTISTS**Hilmi Dzaki**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0009-0005-5251-792X**Uswatun Khasanah**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0009-0009-1640-9111**Hilda Safitri**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0009-0004-0545-1562**M farhan Ahnaf**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0009-0008-8569-3489**Muhammad Aris Syafi'i M. E. I**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman
Wahid Pekalongan Indonesia

ABSTRACT

Muslim scholars today have been instrumental in developing a framework of economic thought that reflects Islamic values and is relevant to the global context. They emphasise the importance of ethics, justice and social welfare in economics, in line with Islamic principles. Contemporary Islamic scholars' economic thinking covers various aspects, such as Islamic financial systems, zakat, waqf, and trade based on Islamic principles. They also explore concepts such as distributional justice, poverty alleviation, and corporate social responsibility within the framework of Islamic economics. The purpose of writing this article is to describe the Economic Thought of Contemporary Muslim Scientists from the Figures Ahmad Adzhar Basyir, K.H. Sahal Mahfud, K.H. Abdullah bin Nuh, Muhammad Amin Azis. This writing method uses a literature review approach sourced from various articles, journals and books relevant to the research topic.

This research brings together the contributions of several prominent Muslim scientists in the development of Islamic economic thought, such as Ahmad Adzhar Basyir, K.H. Sahal Mahfud, K.H. Abdullah bin Nuh, Muhammad Amin Azis. In addition, this article also discusses the challenges and opportunities faced by contemporary Muslim economic thought in disseminating their ideas in a diverse global society. Based on the description that has been presented, it can be concluded that the economic thought of contemporary Islamic science has an important value in creating a more just and sustainable economic system based on Islamic principles. Their efforts in combining religious values with economic science can provide valuable insights for the development of an inclusive and sustainable global economy.

INTRODUCTION

The nature of Islamic economics has various points of view on Islamic economics. Despite the differences of opinion, all Muslim scientists have agreed that Islamic economics always puts forward the benefit in all units of activity. The presence of schools or schools in the history of economic thought generally aims to criticise, evaluate, and correct previous economic schools that are considered less able to solve economic problems. Islamic economics is also not spared from the schools of Muslim scientists.

Indonesia's presence of Islamic economics as a daily practice is assumed to coincide with the arrival of Islam through Arab, Persian and Indian traders. The science of Islamic Economics itself has a different perspective from various Muslim scientists in Indonesia such as the thoughts of Ahmad Adzhar Basyir, K.H. Sahal Mahfud, K.H. Abdullah bin Nuh, Muhammad Amin Azis.

MATERIALS AND METHODS

The method used in this research is the literature review method. The literature review method or literature study is carried out by searching for research data or information through reading scientific journals, reference books and publication materials available in libraries and the internet. The nature of this research is descriptive analysis, namely the regular description of the data that has been obtained, then given an understanding and explanation so that it can be understood properly by the reader. To obtain data or issues the author processes data from a variety of internet issue sources. The various variations and reference sources available create the writing of this scientific article goes well.

RESULTS AND DISCUSSION

A. K. H. Ahmad Azhar Basyir

1. Biography of K. H. Ahmad Azhar Basyir

Azhar Basyir, as Kyai Haji Ahmad Azhar Basyir, MA is often called. This intellectual scholar was born in Yogyakarta, 21 November 1928. His childhood grew and was raised in a society that strongly adheres to religious values. That is, in Kauman village. For 34 years, Azhar Basyir pursued his formal studies in the country and abroad. The son of Haji Muhammad Basyir and Siti Djilalah, he began his education at Muhammadiyah Suronatan Lower School, Yogyakarta. After graduating, Azhar Basyir then enrolled in Madrasah Salafiyah, Salafiyah Tremas Islamic Boarding School, Pacitan, East Java. A year later, Azhar Basyir moved to Madrasah Al-Fallah Kauman and completed his junior high school education in 1944. He then continued his education at Madrasah Mubalighin III (Tabligh School) Muhammadiyah Yogyakarta and completed it in two years¹.

¹ Redaksi Muhammadiyah, "Kyai Haji Ahmad Azhar Basyir, MA (Ketua 1990 – 1995)," 2020.

In addition to traditional Islamic education, Azhar Basyir also studied at several modern schools owned by Muhammadiyah. Before achieving his position as a philosopher and expert on Islamic law, Azhar Basyir studied at Baghdad University in Iraq and Cairo University in Egypt. Having joined the combat troops of Battalion 36 Laskar Hizbullah and the Sabil War Force during the Dutch military aggression, Azhar Basyir's journey in Muhammadiyah was inseparable from the invitation of his father, Muhammad Basyir, when he served as Chairman of the Tarjih Assembly in 1949 so that his 19-year-old self joined the Assembly. "My father did not go to school, but was good at reciting the Koran. Latin writing is self-taught, but my father's Arabic writing is better than mine," said Azhar Basyir, recorded in the interview section of Muhammadiyah and the Journey of the Nation Volume IV by the Tempo Data and Analysis Centre (2019) ¹.

2. Economic Thought of K. H. Ahmad Azhar Basyir

According to Ahmad Azhar Basyir, Indonesia is currently entering the beginning phase, the phase of the emergence of Muslim awareness of Islamic principles, one of which is in the Islamic economic sector. This can be observed by the proliferation of Islamic banking services and various financial products labelled as sharia. The understanding and application of Islamic principles in Indonesia is still not evenly distributed, only in one group or one place. Even so, there is still hope for the future that the values of Islamic economics can be applied as a whole for Muslims in Indonesia. Ahmad Azhar Basyir often raises two concepts of thought in reviewing science in the field of fiqh, namely the importance of tajdid in various contemporary issues and the idea of firm rules in Islamic economics that are in harmony with time and place. Ahmad Azhar Basyir's framework in Islamic economic fiqh in Indonesia mentioned above has been widely used and used as a guide in various Islamic economic practices. Furthermore, it is our duty as Muslims to perpetuate the principles of sharia that have been broadcast by scholars and make it a guide to life. ².

B. K.H. Sahal Mahfud

1. Biography K.H. Sahal Mahfud

Muhammad Ahmad Sahal Mahfud, his full name, was born in Kajen, Margoyoso District, Pati Regency, Central Java on 17 December 1937. Sahal grew up in a strong pesantren tradition. His father was the leader of the Maslakul Huda Islamic Boarding School which was founded by his grandfather K.H.Abd.Salam in 1910 and his mother, Mrs Hj. Badriyah. The doctoral degree (doctor honoris causa he got from UIN Syarif Hidayatullah) is an honorary degree for his work in developing pesantren and society, especially in the field of fiqh through his phenomenal ideas, social fiqh. Furthermore, Kiai Sahal devoted himself as a teacher. He became a teacher at the Sarang Rembang Islamic boarding school (1958-1961), lecturer in specialised fiqh

¹ Afandi, "Kiai Ahmad Azhar Basyir: Sosok Di Balik Tajdid Organisasi Persyarikatan Muhammadiyah," 2021.

² Januariansyah Arfaizar, "Pemikiran Fikih Ekonomi Syariah Ahmad Azhar Basyir," 2022.

lectures in Kajen (1966-1970), lecturer at the Faculty of Tarbiyah Uncok Pati (1974-1976), lecturer at the Sharia faculty of IAIN Walisongo Semarang (1982-1985)¹.

When he was 29 years old, he was trusted to lead the Maslakul Huda Islamic Boarding School in North Polgarut. At the same time, he was appointed Director of the Matha'liul Huda Islamic College replacing K.H. Abdullah Salam. Through this pesantren institution, Sahal articulated his social ideas. Through pesantren, Sahal believes that the problems of the people can be resolved. Therefore, since he received the relay of pesantren leadership, he began to make structural and discourse improvements.

This is intended to make the structure and discourse of pesantren, which has been monotonous, become constructive so that later it can accommodate and absorb new things in society with all the solutions. As a Muslim intellectual, Sahal has a high concern for the problems that arise in society. His expertise in the fields of fiqh, language and society is socialised through various opportunities including seminars, halaqah, bahtsul masâil, or presented in the form of writings published in the mass media. In NU organisational institutions, Sahal is noted as a very calculated cadre so that he is often given strategic positions. For example, Sahal has served as Khatib PC NU Pati, Ra'is Syuriah NU Central Java Region, Deputy Ra'is Am PBNU and was elected as Ra'is Am PBNU at the 30th Congress in Kediri².

2. Economic Thought of K.H. Sahal Mahfud

In his view regarding zakat and its management mechanism, zakat is an institution to achieve justice in the sense that it is a mechanism to suppress capital accumulation in a small group of people. He said that zakat is one way to narrow the social gap that has the potential to cause chaos and disrupt the harmony of society. His opinion was not only rhetorical. Through the Pesantren and Community Development Agency (BPPM), Kyai Sahal has done many things about alleviating the problem of poverty, one of which is done through a programme to use zakat funds for productive activities. In this regard, it is interesting to pay attention to zakat funds for productive activities. The way he manages zakat (including infaq and sadaqah). First, Kyai Sahal inventoried or recorded the economic potential of Muslims to identify aghniya' and dhuafa groups. In its operation, Kyai Sahal involved experts in the field of research. After the mustahik and muzakki data is obtained, a committee is formed from people who are professionals in the field of economic development.

This committee is in charge of managing zakat from the muzakki. The funds are then given to the poor through the basic needs approach. This method is intended to find out the basic needs of the poor as well as trace the background of their poverty. So the committee's task is not only to provide capital to the poor, but

¹ "Pemikiran Ekonomi Ilmuwan Muslim Indonesia," studocu.com, 2020, <https://www.studocu.com/id/document/institut-agama-islam-negeri-pekalongan/sejarah-pemikiran-ekonomi-islam/pemikiran-ekonomi-ilmuwan-muslim-indonesiakelompok-12/44331468>.

² Muhammad Sultan Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*, ed. Muhammad Taufiq Abadi (EUREKA MEDIA AKSARA, 2021).

also to equip them with skills and motivation. Apart from the basic need approach capital, Kyai Sahal also institutionalised daa zakat through cooperatives¹.

C. K.H. Abdullah bin Nuh

1. Biography K.H. Abdullah bin Nuh

K.H. Raden Abdullah bin Nuh was a figure of ulama, warrior, reporter, and educator who totally devoted himself to the interests of the people. Mama Abdullah, his nickname, was born in Bojong Meron Village, Cianjur City, on 30 June 1905 AD. Her father was Raden K.H. Mohammad Nuh bin Idris and her mother Nyi Raden Aisyah bin Raden Sumintapura. It is from this lineage that he belongs to the blue blood of the palace family.

In 1926, at the age of 22, his intelligence and ability to speak Arabic led him to study at Al-Azhar University in Cairo in the field of Jurisprudence, Faculty of Shari'ah and Madrasah Darul Ulum Al Ulya (Al-Adaab)².

While studying in Egypt, K.H. Abdullah Bin Nuh was a very intelligent person in managing his study time and independent. K.H. Abdullah Bin Nuh also studied the rules in the Shafi'i Mazhab because of his ability to speak Arabic. Day and night K.H. Abdullah bin Nuh almost no stop to learn, after learning from Jami'atul Azhar, back home only change clothes, then out again wearing pantolan, tie and wear torbus to follow the recitations outside Al Azhar³.

He passed away at the age of 84. There was practically no time wasted in his life. Everything was spent for the benefit of the people, nation and state. This charismatic Kiai passed away on 26 October 1987. His body was buried in the Al-Ghazali Bogor Islamic Boarding School complex⁴.

2. K.H. Abdullah bin Nuh

As an economic thinker as well as a scholar, he wrote a journal entitled "Zakat and the Modern World", where through his journal "Mama" as he is often called, he provides solutions to the problems of the third world, namely poverty through zakat. Where the zakat system based on the principles of the Koran is the way to achieve a prosperous society without poverty, and also the best way compared to capitalism and socialism. This zakat has been recognised by H.G. Weels-a British novelist, journalist, historian, and teacher through his words, "Islam has created a society more free from widespread cruelty and social oppression than any society had ever been in the world before" ("Islam has created a society free from widespread cruelty and social oppression, more free than any society had ever been in the world before") H.G. Weels.

¹ "Pemikiran Ekonomi Ilmuwan Muslim Indonesia."

² Budi, "Biografi KH. Raden Abdullah Bin Nuh (Mama Abdullah)," laduni.id, 2022, <https://www.laduni.id/post/read/74169/biografi-kh-raden-abdullah-bin-nuh-mama-abdullah#>.

³ Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*.

⁴ Budi, "Biografi KH. Raden Abdullah Bin Nuh (Mama Abdullah)."

London, 1890 in this case, he mentions the moral spirit of zakat, as written in the biography of Mama Abdullah Bin Nuh by Syafii Antonio¹.

D. Muhammad Amin Aziz

1. Biography Muhammad Amin Aziz

Muhammad Amin Aziz was born in Lhokseumawe Aceh on 117 December 1936 and passed away on Wednesday, 23 July 2014 at 03.00 WIB at the age of 78 at his residence in Jakarta. He was educated at the University of the Philippines Los Banos, Philippines and held a PhD in agricultural economics at IOWA State University, USA in 1978. He is known as one of the founders of Bank Muamalat Indonesia as the first Islamic bank in the country. At that time he was the Chairman of the Fundraising Team for the establishment of Bank Muamalat Indonesia. Bank Muamalat Indonesia (BMI) was established on 24 Rabiul Tsani 1412 H or 1 November 1991, initiated by the Indonesian Ulema Council (MUI) and the Government of Indonesia. BMI began its operations on 27 Syawal 1412 H or 1 May 1992 AD. The presence of Bank Muamalat paved the way for the growth of the Islamic financial industry in the country.

Apart from being the founder of Bank Muamalat, Amin Aziz is also listed as the founder of the Indonesian Ulema Council's Institute for Food, Drug and Cosmetics Assessment (LPPOM MUI). In addition, he also co-founded the Indonesian Muslim Intellectuals Association (ICMI) and established the Small Business Incubation Centre (PINBUK), which was involved in the establishment of thousands of Baitul Mal wa Tamwil (BMT) in various regions across the country. It was in this latter organisation that he spent much of his contribution in advancing the Islamic microfinance industry in the country. He also wrote the book "The Power of Al-Fatihah" (2012), on the grounds that he was concerned about the condition of the social life of Muslims, especially the quality of their faith and worship, which is lacking so that they are unable to achieve noble believers. According to him, most Muslims do not understand the verses in the Quran².

2. Economic Thought Muhammad Amin Aziz

Prof Amin Aziz is one of the figures who played a major role in the history of the development of Islamic economics in Indonesia. He was among the scholars who helped fight for the establishment of the first Islamic bank in the 1990s. This includes being the initiator of the Bank Interest and Banking Workshop in Cisarua, Bogor, which managed to raise funds of Rp 125.5 million as capital to hold the workshop at that time.

Amin Aziz has developed an Islamic economic theory that attempts to integrate Islamic economic principles with modern economic concepts. He focuses on the importance of social justice, sustainable

¹ Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*.

² "Mengenang Prof. Dr. M Amin Aziz, Pelopor Ekonomi Syariah Di Indonesia," mysharing.co, 2014, <https://mysaring.co/amin-aziz/>.

development, and poverty alleviation in the Indonesian economic context. Amin Aziz has advocated for the development of the Islamic financial system in Indonesia, including Islamic banking, Islamic insurance, and Islamic capital markets. He is of the view that the Islamic financial system can support equitable and sustainable economic development.¹

Based on M. Amin Aziz's ideas and thoughts above, he has smart strategies and thoughts on how to pioneer sharia banking as well as raise it to what it is today. When compared to other Islamic economic thinkers, M. Amin Aziz believes that in forming an Islamic economy, in this case Islamic banking, it must be formed from the grassroots, through the BMT movement. This became one of the references for Islamic banking to be formed in Indonesia, especially in the formation of Bank Muamalat Indonesia as the first Islamic bank. This is what interests the author to conduct more in-depth research on the thinking of M. Amin Aziz in the development strategy of Islamic Banks in Indonesia which is researched and studied into a thesis entitled "Analysis of M. Amin Aziz's Thoughts and Strategies in the Development of Islamic Banks in Indonesia" (Study of the Founding Figures of Bank Muamalat Indonesia)².

CONCLUSION

According to the intellectual pioneers of Islamic economics in Indonesia, there are at least three foundations of Islamic economics, namely the aqidah foundation, moral foundation, and juridical foundation. The principle of Islamic economics according to KH Ahmad Adzar Basyir is that God is the absolute owner of everything, there is a difference between halal and haram in seeking and utilising wealth and natural resources, the prohibition of accumulating wealth and not spending it or neglecting it, social security, zakat, the prohibition of usury, the principle of balance, the principle of equalising the role of government and regulating the economy in an effort to achieve social justice. K.H. Sahal Mahfud's view regarding zakat and its management mechanism is that zakat is an institution to achieve justice in the sense that it is a mechanism to suppress capital accumulation in a small group of people. He said that zakat is one way to narrow the social gap that has the potential to cause chaos and disrupt the harmony of society.

As an economic thinker and scholar, K.H. Abdullah bin Nuh wrote a journal entitled "Zakat and the Modern World", which through his journal provides solutions to the problems of the third world, namely poverty through zakat. Where the zakat system based on the principles of the Quran is the way to achieve a prosperous society without poverty, and also the best way compared to capitalism and socialism. Muhammad Amin Aziz believes that in forming an Islamic economy, in this case Islamic banking, it must be formed from the grassroots of the economy, through the BMT movement. This became one of the references for Islamic banking to be formed in Indonesia, especially in the formation of Bank Muamalat Indonesia as the first Islamic bank.

¹ "Mengenang Prof. Dr. M Amin Aziz, Pelopor Ekonomi Syariah Di Indonesia."

² Mubarak, *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*.

BIBLIOGRAPHY

Afandi. “Kiai Ahmad Azhar Basyir: Sosok Di Balik Tajdid Organisasi Persyarikatan Muhammadiyah,” 2021.

Arfaizar, Januariansyah. “Pemikiran Fikih Ekonomi Syariah Ahmad Azhar Basyir,” 2022.

Budi. “Biografi KH. Raden Abdullah Bin Nuh (Mama Abdullah).” laduni.id, 2022.

<https://www.laduni.id/post/read/74169/biografi-kh-raden-abdullah-bin-nuh-mama-abdullah#>.

Mubarok, Muhammad Sultan. *BUKU AJAR SEJARAH PEMIKIRAN EKONOMI ISLAM*. Edited by Muhammad Taufiq Abadi. EUREKA MEDIA AKSARA, 2021.

Muhammadiyah, Redaksi. “Kyai Haji Ahmad Azhar Basyir, MA (Ketua 1990 – 1995),” 2020.

mysharing.co. “Mengenang Prof. Dr. M Amin Aziz, Pelopor Ekonomi Syariah Di Indonesia,” 2014.

<https://mysharing.co/amin-aziz/>.

studocu.com. “Pemikiran Ekonomi Ilmuwan Muslim Indonesia,” 2020.

<https://www.studocu.com/id/document/institut-agama-islam-negeri-pekalongan/sejarah-pemikiran-ekonomi-islam/pemikiran-ekonomi-ilmuwan-muslim-indonesiakelompok-12/44331468>.

PH-RESPONSIVE CURCUMIN DELIVERY USING L-LYSINE-MODIFIED MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES

Thi Tuong Vy PHAN

ORCID: 0000-0002-7416-4484

Center for Advanced Chemistry, Institute of Research and Development, Duy Tan University, 03 Quang Trung, Da Nang, 550000, Viet Nam

The Faculty of Environmental and Chemical Engineering, Duy Tan University, 03 Quang Trung, Da Nang, 550000, Viet Nam

ABSTRACT

In recent decades, researchers have increasingly focused on stimuli-responsive controlled drug delivery systems for their potential in creating efficient drug carriers that respond to specific triggers. This study presents the synthesis of L-lysine-modified mesoporous silica nanoparticles (MS@Lys NPs) to deliver the anticancer compound curcumin to cancer cells. Initially, mesoporous silica hybrid nanoparticles (MS@GPTS NPs) were synthesized using 3-glycidoxypropyl trimethoxy silane (GPTS). Subsequently, L-lysine groups were introduced onto the mesopore channel surfaces of the MS@GPTS NPs through a ring-opening reaction between the epoxy groups of GPTS and the amine groups of L-lysine. Various techniques were used to analyze the structural properties of the MS@Lys NPs. The study also examined the drug loading and pH-responsive drug delivery behavior of MS@Lys NPs at different pH levels (pH 7.4, 6.5, and 4.0) using curcumin (Cur) as a model anticancer bioactive agent. Additionally, the *in vitro* cytocompatibility and cell uptake behavior of MS@Lys NPs were assessed using MDA-MB-231 cells. The results suggest that MS@Lys NPs could have potential applications in pH-responsive drug delivery for cancer therapy.

Keywords: drug delivery, mesoporous silica, curcumin, stimuli-responsive

RETROFITTING BUILDINGS: DECARBONISATION PATHWAYS OF THE ENGLISH HOUSING STOCK

Eman Elalwani¹

ORCID No:0009-0001-9035-3429

ABSTRACT

The Climate Change Act sets a target to reduce the UK's carbon dioxide emissions by 80% by 2050, with the residential sector representing over half of these emissions. The Act requires local authorities to improve domestic energy efficiency by 30% for the next 10-15 years. To achieve this, renovations to existing dwellings must consider embodied energy, which includes all energy inputs needed to manufacture the building's material elements. This paper aims to document the required reduction in greenhouse gas emissions from UK housing stock and provide efficient homes with lower energy bills. The Cambridge Housing Model 2010 was used to create an embodied energy model, testing various de-carbonisation scenarios and predicting the most efficient and cost-effective scenario for the entire UK housing stock. The results show that embodied energy is crucial for energy conservation and shorter payback periods for renovations. The study reveals that Mineral wool is the most efficient cavity wall insulation, while Expanded Polystyrene(EPS) and Cellular Glass are optimal for warm- and cold-pitched roofs. Cellular glass is suitable for both internal and external walls, while sheep wool is more efficient for floor insulation. In addition, the research found that retrofitting, rather than rebuilding, is the most practical solution for the required emissions reductions by 2050.

KEYWORDS

Embodied energy, operational gains, fabric refurbishment, domestic buildings, the UK.

¹ Corresponding Author.

MANAGING THE ARCHITECTURAL HERITAGE OF TRIPOLI- THE RED CASTLE AS A CASE STUDY

Eman Elalwani¹

Elalwani.Edu.7487@Gmail.Com

Orcid No:0009-0001-9035-3429

ABSTRACT

The Libyan heritage buildings are currently facing a number of crises that pose a threat to their structural integrity, functionality, and overall performance. One of the challenges pertains to the loss of community identity, which has arisen due to the lack of awareness and unconscious behavior of the residents. An additional issue arises from inadequate site management practices, including the implementation of modern techniques and innovative building materials that are incompatible with structural elements, resulting in the deformation of certain sections of the buildings. The security concerns of the city, along with the ongoing civil conflict, fostered a conducive environment for violations, resulting in the vandalism of certain monuments in the city. However, the degradation of this valuable heritage is mainly attributed to the city neglect and pollution. The elevated groundwater level resulting from pollution has led to erosion in the buildings foundations. Mitigating these negative consequences through strategic interventions and rehabilitation is required to preserve this treasure. In order to assist the local community in recovering from those crises, this paper stated a viable strategy for promoting preservation efforts that aimed at safeguarding the heritage sites while also providing guidance to decision-makers and the local community on how to avoid these crises, preserve, enhance, and recognize the significance of the Libyan heritage.

KEYWORDS

Heritage, Historical Buildings, Tripoli's Old City, Red Castle, Crises, Preservation.

¹ Corresponding Author.

CYSTICERCOSIS OF SHEEP CAUSED BY TAENIA HYDATIGENA**Prof. Ivan PAVLOVIC**

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID: 0000-0003-4751-6760**ABSTRACT**

Taenia hydatigena is a tapeworm that lives in the small intestine of dogs, foxes and other carnivores. Infection of sheep is caused by parasite eggs. In the digestive tract of the transitional host, oncospheres emerge from the eggs, which break through the intestinal wall and reach the peritoneal cavity. There, 15 days after infection, a large amount of serofibrinous fluid is found in which many oncospheres float. Then bleeding occurs on the surface of the liver and then in the parenchyma. In these channels, liver parenchyma is destroyed, fibrin and erythrocytes accumulate, and worm-like larvae develop there, which emerge on the surface of the liver in a few weeks. From there, they move to the omentum and mesentery, where they complete their development. In addition to the liver and mesentery, larvae can also be found on other organs, mostly the lungs. In these places the larvae fixate and form characteristic cysts known as *Cysticercus tenuicollis*. These cysts have a long neck, tucked into a vesicle with a diameter of about 3 cm (and larger). The harmful effects of these cysts are most often of a mechanical nature - due to damage to blood vessels during migration through the liver and consequent inflammation that can spread to the peritoneum and cause peritonitis. Bloody contents can be found in the abdominal cavity. In case of acute inflammation, fibrin deposits are present on the liver and ducts are visible on cross-section. Emphysema and hemorrhages in the lung parenchyma are found in the lungs. In the chest cavity there is serofibrinous fluid and edema of the lung tissue. The disease is usually chronic. The diagnosis is made on the slaughter line and there is no specific therapy. During the research in Serbia, *Cysticercus tenuicollis* was found in slaughterhouses in 1.2% of the examined sheep.

Keywords: *Taenia hydatigena*, *Cysticercus tenuicollis*, sheep

ENHANCED REMOVAL OF METHYLENE BLUE FROM AQUEOUS SOLUTIONS VIA ADSORPTION PROCESS USING KOH/HNO₃ ACTIVATED CARBONS

Ayoub Chaoui
Salaheddine Farsad
Aboubakr BEN HAMOU
Mohamed Ezzahery
Noureddine El Alem

ABSTRACT

This research aimed to investigate the impact of activating activated carbon derived from digestate obtained through the anaerobic digestion process of poultry by-product pyrolysis at temperatures of 500 and 600 °C using caustic potash and nitric acid. The objective was to assess the effectiveness of the activated carbon in removing methylene blue dye (MB) from water through adsorption. The structural and chemical properties of the obtained activated carbon adsorbents were analyzed using X-ray diffraction (XRD) spectroscopy, Fourier transforms infrared (FTIR) spectroscopy, and scanning electron microscopy (SEM) in conjunction with energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX). The optimal conditions for significant removal of MB dye from the aqueous solution were determined to be a pH value of 10, an adsorbent dose of 0.6 g/L, a contact time of 20 minutes, and an initial dye concentration of 300 mg/L. Among the tested adsorbents, BC500@HNO₃ exhibited the highest adsorption capacity with a maximum value of 101 mg/g. Reaction kinetics analysis revealed that the adsorption process followed the pseudo-second-order kinetic model. BC600@KOH demonstrated the highest reaction rate constant of 0.058 and a strong correlation coefficient value of 0.9997. The adsorption behavior of MB was well described by the Freundlich isotherm model, indicating multilayer adsorption

Keywords: Biochar, Activation, Adsorption, dyes, water treatment.

ENHANCEMENT OF SOLUBILITY BY MOST PROMISING APPROACH: SOLID DISPERSION**Rushikesh M. Kawade***,

Pallavi S. Khairnar,

Madhuri E. Kawade,

Mayur N. Taral,

Vivekanand A. Kashid

GSS's Dr. Kolpe Institute of Pharmacy, Kolpewadi, Tal. Kopergaon Dist. Ahmednagar,
India (MS) 423 602.**Abstract:**

The low solubility of BCS class-II drugs poses a significant challenge in drug formulation. Developing a more bioavailable dosage form is essential to enhance the dissolution and consequently, the bioavailability of hydrophobic drugs. One method used to address this issue is solid dispersion, where the active pharmaceutical ingredient (API) is dispersed in a solid state. In this study, a solid dispersion of the BCS class-II drug, Diclofenac Sodium, was formulated and its solubility was compared to that of the plain drug and a marketed Diclofenac Sodium formulation. Solubility studies were conducted to characterize and evaluate these formulations. It was concluded that using a polymer carrier with BCS class- II drugs via the fusion method significantly improves water solubility, dissolution, and overall bioavailability.

Keywords: BCS Class II, Bioavailability, Diclofenac Sodium etc.

ADSORPTION BEHAVIOR OF RHODAMINE B ONTO DEXTROSE-MODIFIED MGZNAL-LAYERED DOUBLE HYDROXIDES SYNTHETIC CLAY: A COMPREHENSIVE INVESTIGATION

Youssef RACHID^{1*},
Jamila EL GAAYDA¹,
Fatima Ezzhra TITCHOU^{1,2},
Mohamed Errami¹,
Driss Bakas¹, Ali Assabbane¹,
Mohamed Hamdani¹,
Rachid AIT AKBOUR¹,

¹ Laboratory of Applied Physical Chemistry (LAPC), FSA, Ibn Zohr University Agadir, Morocco

² Faculty of Sciences Ain Chock, Casablanca, Morocco

The adsorption of Rhodamine B (RhB) from aqueous solutions using dextrose-modified MgZnAl-layered double hydroxides (LDHs) was investigated in this study. LDH materials modified with dextrose have shown potential for enhanced adsorption of various contaminants due to their unique surface properties and functional groups.

In this research, MgZnAl-LDHs were synthesized and subsequently modified with dextrose. The modified LDH samples were characterized using techniques such as X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). These characterizations provided insights into the structural properties and surface modifications of the LDHs.

Batch adsorption experiments were conducted to evaluate the adsorption performance of the dextrose-modified MgZnAl-LDHs towards RhB. The effects of various parameters, such as initial dye concentration, pH, contact time, and temperature, were investigated. The adsorption isotherms and kinetics were analyzed to understand the equilibrium and rate of RhB uptake by the LDHs.

The Langmuir isotherm model fits well with the experimental data, indicating monolayer adsorption on the LDH surfaces. The kinetics of the adsorption process follows a pseudo-second-order model, suggesting chemisorption as the primary mechanism. Thermodynamic analysis reveals the spontaneous and exothermic nature of the adsorption process. This study provides important insights into the potential of dextrose-modified LDHs as efficient adsorbents for the removal of RhB, contributing to the development of sustainable solutions for water treatment and environmental remediation.

Overall, The findings contribute to the understanding of the adsorption mechanisms and support the development of LDH-based adsorbents for the efficient removal of cationic dyes from contaminated water sources.

Keywords: Layered Double Hydroxides, Adsorption, Dextrose, Pollutants, Rhodamine B.

POLICY AND RESEARCH TOOLS FOR POLICY IMPACT ASSESSMENT IN INDIA**Arunkumar R**

Research Scholar, Department of Agricultural Extension and Rural Sociology, Tamil Nadu Agricultural University, Tamil Nadu, India.

ABSTRACT

Policy Impacts is dedicated to improving government decision-making by developing and promoting a consistent method for evaluating the impacts of a wide range of public policies. The tools are Research tools, context assessment tools, communication tools and Policy Influence Tools. Research tools include Episode Studies and Focus Group Discussion. Episode studies refer to a study that focuses on a clear policy change and tracks back to assess what impact research had among the variety of issues that led to the policy change. The first step is to identify a clear policy change. The next step is to identify the key research questions related to the issue – generally regarding what influenced policy change and what was the relative role of research. Each episode study will need to construct an historical narrative leading up to the observed policy change in question. The next step is to explore how and why those policy decisions and practices took place, and to assess the relative role of research in that process by drawing on the framework. In Focus group discussion, the group of participants is guided by a moderator (or group facilitator) who introduces topics for discussion, helps the group to participate in a lively and natural discussion amongst them. FGD can be useful in providing an insight into different opinions among different parties involved in the change process, thus enabling the process to be managed more smoothly. FGD sessions need to be prepared carefully through identifying the main objective(s) of the meeting, developing key questions, developing an agenda, planning how to record the session. The next step is to identify and invite suitable discussion participants. The ideal number is between six and eight.

Keywords: Policy Impact, Research Tools, Episodic studies and Focus Group Discussion.

REVIEW ON: TO PREPARATION OF SANDALWOOD BEAUTY

**Pratiksha S. Sonawane,
Vaishanvi R. Ugale,
Amit B. Dengale,
Vivekanand A. Kashid**

GSS's Dr. Kolpe Institute of Pharmacy, Kolpewadi, Tal. Kopargaon Dist. Ahmednagar,
India (MS) 423602

Abstract:

Sandalwood oil has been utilized for a variety of purposes throughout history, integrating it into foods, cosmetics, and pharmaceutical products. It is now increasingly recognized for its effects on wrinkled skin. A face pack has been formulated with different natural ingredients that are rich sources of vitamins and minerals essential for skin health and glow. An herbal antioxidant face cream is made using the ethanol extract of *Nardostachys jatamansi*. To formulate a stable W/O herbal cream, light liquid paraffin constitutes the oily phase, and aloe Vera gel and turmeric extract are incorporated in the aqueous phase, which is then mixed together with continuous stirring to create a homogeneous polyhedral cream.

Keywords: Heartwood, sanders oil, Hawaiian Archipelago, Aromatherapy, Intellectuals etc.

CONTROLLING ACADEMIC CORRUPTION**Doç. Dr. Saida ID OUAZIZ**

Department of Mathematics, Laboratory of Modeling and Mathematical Structures, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez. Morocco.
ORCID NO: 0009-0005-3776-4412

Prof. Dr. Mohammed EL Khomssi
Department of Mathematics, Laboratory of Modeling and Mathematical Structures, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez. Morocco.**ABSTRACT**

Corruption is the misuse of power or resources for one's own gain. Because of this, funds are not given to areas that are necessary for growth, efficient administration, state power, and social cohesiveness, and alternative illegal opportunities are promoted and maintained. In this essay, we present a recent nonlinear mathematical model for the corruption phenomenon. After identifying the model's equilibria and thoroughly examining their stability, we used the fixed-point theorem to demonstrate the solution's existence and uniqueness. Effective conditions for limiting corruption's spread are assessed using the Pontryagin maximum principle. To support the analytical results, we perform detailed numerical simulations.

Keywords: Corruption Model, Optimal control, Numerical simulation

**THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL RECLAMATION INITIATIVES IN OUED STATE ON THE
ADVANCEMENT OF INITIAL AGRICULTURAL CROPS
"THE POTATO CROP AS A MODEL"**

ADJLANE Sabah *
MOKHNANE Tarek*
KHIARI Reguia*

* Scientific and Technical Research Center on Arid Regions CRSTRA (Algeria)

Abstract:

During the preceding years, the Algerian government has actively pursued numerous programs and policies aimed at reclaiming agricultural land with the ultimate goal of attaining food security. This has been achieved through measures such as expanding the area of irrigated land, increasing and diversifying agricultural production, and adopting new techniques and approaches to maximize land exploitation. These efforts have yielded highly significant outcomes, particularly in the arid regions of the country, such as the Desert region. One specific state within the Algerian desert, Oued Souf, has witnessed remarkable agricultural dynamism in recent years. This dynamism has led to the expansion of cultivated agricultural lands and a diverse range of crops, with particular emphasis on the potato crop. Notably, the potato crop has experienced a significant increase in abundance, positioning the state as a national leader in terms of production volume. The main objective of this study is to shed light on the impact of these programs in the state of Oued Souf in relation to potato cultivation. Specifically, the study aims to examine the allocation of land for potato cultivation and the subsequent development in production volume. This increase in abundance can be attributed to two fundamental factors: the availability of irrigation water and the ease of accessing surface water for cultivation purposes. Additionally, the government has played a crucial role in supporting farmers by providing necessary resources such as fertilizers.

Keywords: agricultural reclamation, agricultural production, potato crop .

THE EVALUATION OF THE FLEXIBILITY IN THE ASSEMBLY WORKSHOP OF A TERMINAL AUTOMOTIVE FACTORY

Ph.D. Lahyani Houda

Abdelmalek Essaâdi University, Faculty of Science and Technology of Tangier , Industrial Engineering ,
Team: "Modeling and Mathematical Control " ,Tangier, Morocco

ORCID 1: <https://orcid.org/0009-0007-6591-2835>

Dr. Akourri Omar

Abdelmalek Essaâdi University, Faculty of Science and Technology of Tangier , Industrial Engineering
,Tangier,Morocco

ABSTRACT

This work is intended to introduce a practical approach for the assessment and enhancement of flexibility within the assembly workshop of a terminal automobile factory. While existing literature primarily offers a theoretical comprehension of flexibility in production, our study is dedicated to its practical implementation within the automotive industry's context.

We will explore the challenges related to the management of flexibility within the assembly workshop, emphasizing factors such as the variety of vehicle models, fluctuations in market demand, and production limitations. Our methodology incorporates components from production engineering, project management, and process optimization to evaluate existing flexibility and propose enhancements.

Although our research is an ongoing effort, we will share the initial phases of our methodology, including the analysis of assembly processes, identification of flexibility focal points, and strategies aimed at improving workshop responsiveness to model changes. Our objective is to provide tangible instances of flexibility measures and preliminary findings, even though we have not yet conducted an extensive review of the existing literature.

Furthermore, this communication will delve into the potential impact of flexibility optimization on the efficiency of automotive production, underscoring the advantages of reducing model changeover times and bolstering adaptability to market demands.

We hope that this work will encourage constructive discussions on the practical application of flexibility in the automotive industry and pave the way for future research in this field.

Keywords: workshop flexibility, automotive production, project management, process optimization, production responsiveness.

Participation status: Online.

RISING INFLATION IN RAMADAN**Uswatun KHASANAH**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-3384-639X>**Muhammad Luki FATURROKHMAN**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-7512-9076>**Mochammad Achsan AUZA'I**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2076-5566>**Abstract:**

This study explores the objective phenomenon of rising prices of essential goods during Ramadan in Indonesia and analyzes its impact on inflation. These price increases are commonly perceived as a recurring annual trend, coinciding with a surge in consumer demand. From an inflationary perspective, the price hikes during Ramadan could be viewed as controlled and positive inflation. Inflation refers to the increase in prices of goods and services due to demand surpassing supply. The study also ensures grammatical accuracy, clarity, and coherence in presenting information and ideas, adhering to academic conventions and standards in the field. During Ramadan, the prices of essential commodities, including apparel, food, and housing, typically witness a substantial surge. This arises from escalating consumer demand, which, in turn, results in an uptick in prices. Despite these price hikes, individuals still purchase these goods, thereby maintaining a continued rise in prices. It is imperative to scrutinize whether or not the price increment during Ramadan ultimately exerts a favorable or unfavorable effect on the economy. Do price increases boost economic growth through multiplier effects or cause inflation that harms the Indonesian economy? This study seeks to answer this question. Findings indicate that well-managed controlled inflation during Ramadan can be beneficial. To achieve this, controlling speculators who hoard scarce goods is necessary. It is crucial for the government and the public to collaborate in preventing such practices. Increasing producer productivity through credit access to business capital can aid in mitigating inflation during Ramadan, resulting in less negative economic impact and encouraging growth. As such, the holy month presents a valuable market opportunity for improving economic welfare. With proper management, price increases during Ramadan can benefit the Indonesian economy by boosting purchasing power and creating a multiplier effect that strengthens the real sector. This can lead to prosperity in both this world and the hereafter. It is essential to maintain objectivity and avoid any biased or emotional language when

discussing the impact of this economic phenomenon. Additionally, adhering to conventional structures and following proper formatting guidelines is crucial in promoting clarity and comprehensibility for readers.

Keyword: Inflation, Ramadan, money.

SCOPE OF ISLAMIC MACROECONOMICS**Farkhatul Hayati**

Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID: 0009-0002-2863-4139

Amanda Luqiana

Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID: 0009-0007-2797-1666

Mutiara Oktavina

Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID: 0009-0000-5468-4362

Muhammad Taufiq Abadi

Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID: 0000-0001-9705-7756

M. Aris Safii

Faculty of Economics and Islamic Business,
State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia
ORCID: 0000-0002-4882-5218

ABSTRACT

Islamic economics is an economic framework based on the principles of Islamic teachings, combining religious values with sustainable and fair economic concepts. This article explores the scope of Islamic economics by focusing on the core principles that form the basis of this economic system. In addition, this article highlights the impact of Islamic economics in building financial inclusion and fighting economic inequality. By upholding the values of justice and social responsibility, Islamic economics encourages financial inclusion by providing access to financial services to disadvantaged groups in society. This approach helps reduce disparities between different economic groups and creates broader opportunities for sustainable and equitable economic development. However, although Islamic economics offers a useful approach, this article also discusses the challenges faced by the practice of Islamic economics in dealing with the complexity of the global economy and achieving a balance between finance and religious values. In this context, this article provides a comprehensive overview of the diversity and complexity within the scope of Islamic economics, exploring the implications and opportunities for further development in an ever-evolving global context. This research uses a qualitative descriptive method. The types of data used are secondary data and primary data. Secondary data is research data sources obtained through intermediary media or indirectly in the form of books, notes, existing evidence or archives, whether published or not. published generally, and primary data is a source of research data obtained or collected directly in the field.

Keywords: Islamic Economics, complexty of the scope of islamic economics

THE EFFECT OF RICE PRICES AS A TRIGGER FOR INFLATION IN INDONESIA**Rafi PRASOJO**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9708-9575>

Angga Candra WINATA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-0224-9517>

Rafid Nouval AQIL

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2206-9492>

Lutfiyanti

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-5430-7589>

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5488-8252>

Abstract

Because the rice planting cycle is getting ready, rice prices are now rising. This abstract's goal is to clarify how Indonesian inflation is triggered by changes in rice prices. Using a review of the literature on the impact of rice prices as an inflationary catalyst in Indonesia, this writing approach draws information from a number of internet sources. The study's findings indicated that, according to price monitoring conducted by the Strategic Food Price Information Center (PIHPS), rice prices increased on a monthly basis, which reduced rice production relative to the main harvest season. According to BI's estimates, everything is still in line with projections, meaning that the value will remain in the range, even below the midpoint, until the end of the year. The weight of rice in the consumer price index is approximately three percent. Moreover, the National Coordination Meeting on Inflation Control also established the measures' complementary effects on reducing the price of food. Five policy steps will be used to pursue the endeavor. The first policy will use market intervention to optimize the Regional Budget (APBD) with the purpose of controlling inflation. To boost agricultural productivity, the second program is to fortify agricultural infrastructure and amenities. The third is incorporating data on regional food stocks and balances to prepare policies for controlling inflation, with a focus on enhancing interregional cooperation. In order to make it easier to distribute goods and services, the fourth policy aims to fortify supply chains and infrastructure. In order to sustain inflation expectations, the fifth policy is to improve coordination and communication amongst inflation control measures. Prior to this, Governor Perry Warjiyo of Bank Indonesia (BI) stressed that measures to control inflation will be stepped up, particularly in predicting El Nino's effects to bring to a drop in inflation in 2024.

Keywords: rice, inflation, cycle, policy

MAISIR IN THE DIGITAL AGE: AN ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF CRYPTOCURRENCY GAMBLING AND ITS IMPLICATIONS

MUNINGGAR

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0001-3495-2152

NAFISAH ASNAL MUNA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Waid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0000-0002-7956-3302

SHAFIYYA ZAHRA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0000-0003-2288-6861

WIWIT ANISA

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0006-1615-5690

MUHAMMAD SULTAN MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439

ADE GUNAWAN

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0000-0001-8479-0641

Abstract

The purpose of this study is to analyze the phenomenon of cryptocurrency gambling in the digital era and analyze the implications or consequences that arise from these cryptocurrency gambling activities. This type of research uses a qualitative approach. The results of this research use literature studies, which are sourced from books and journals related to the phenomenon of cryptocurrency gambling and its implications. The results of this research conclude that maysir and cryptocurrency have a close relationship, Cryptocurrency contains elements of maysir because of the intention to gain profits from highly speculative price speculation where this activity is considered a form of gambling. Cryptocurrency has several types, one of the most famous types of Cryptocurrency is bitcoin, the value of bitcoin is quite large compared to other cryptocurrencies. Not only does it contain elements of maysir, Cryptocurrency also contains elements of Gharar because of its fluctuating prices, inadequate security, a form of digital currency that is unclear and cannot be seen physically and allows fraud to occur. If left unchecked, the magnitude of harm in cryptocurrency will certainly not have a good impact on social and environmental aspects. This requires a challenge to avoid it, namely by prioritizing a cautious attitude to avoid elements of maysir or gambling that occur. Like using bitcoin as a transaction tool or commodity, then weighing it in terms of the risks obtained, whether it is greater than the benefits generated, if the profits are

large but the risk of losses is greater, then it must be considered further. Gambling or maysir in Islamic law is strictly prohibited. Cryptocurrency is not only prohibited by Islam, it also has consequences that can arise from cryptocurrency activities which are very detrimental to its users. The fluctuating value of cryptocurrency, cryptocurrency gambling activities can cause gambling players to pay attention to drastic price changes because it can result in financial losses. Crime and fraud, in the digital world such as cryptocurrency, there is great potential for committing crimes and fraud such as identity theft, investment scams, and cyber attacks, and there are many other possible consequences that could occur. This research comprehensively analyzes the relationship between cryptocurrency gambling in the digital era and the elements of Maisir contained.

Keywords: Cryptocurrency, Bitcoin, Gharar, dan Maisir

FORMING STUDENTS' WORLD KNOWLEDGE THROUGH KAZAKH NATIONAL DANCE ART

Maulenova Juldyz Kurmangazievna
Kyzylorda State University named after Korkyt ata
II graduate student
Kyzylorda, Kazakhstan

Annotation

Kazakh folk dance occupies one of the important places in the system of national culture. The dance art of the Kazakh people is a centuries – old folk tradition and its social significance. It is a syncretic art form and is inextricably linked with language, oral folk art, religion, decorative and applied art, customs, traditions, rituals, which have had a certain influence on the vocabulary and artistic and figurative content of ethnochoreography. Kazakh national dance art in history has been distinguished by its value, educational orientation and has become a personal symbol of Kazakh art. To date, the formation of the worldview of schoolchildren in the period of globalization with modern technologies is not an easy process. Along with the popularization of national art, in order to develop a worldview, increase personal image, morality, level of thinking, Kazakh dance is of great importance. However, during this period in the content of the educational process there is no sequence of unified theoretical prerequisites, teaching methods. The relevance of the research lies in the creation of a methodology for the formation of students' worldview through national dance art. The purpose of the study: to determine the role of the Kazakh folk dance in the educational process due to the conducted cross-section of knowledge in secondary schools of Kazakhstan, highlight the main genres of the Kazakh national dance and show the basic techniques and methods of its training. The practical significance of this topic is due to the main methodological aspects that affect the effectiveness of the use of certain methods of teaching Kazakh national dance, as well as contribute to the development of the worldview of students in secondary schools.

Keywords: national identity, traditions, Kazakh folk dance, morality, technology, worldview.

ISLAMIC ECONOMICS**SELFI NIRMALASARI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0009-5049-636X**DYAH AYU NAWANG WULAN**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0008-3475-9230**PUTRI ANINDI NURUL AINI**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0009-0000-6284-7088**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439**Abstract**

Islamic Economics as a science was born through a long process of scientific study, where initially there was a pessimistic attitude regarding the existence of Islamic Economics in today's society. This happens because in society an idea has been formed that there must be a dichotomy between religion and science. Islamic economics can be an alternative economic system that is able to ensure the welfare of the people, in addition to the capitalist economic system and Islamic economics built on the basis of the Islamic religion, therefore it is an inseparable (integral) part of the Islamic religion. Every human being aims to achieve prosperity in his life, but humans have different understandings of welfare. This research approach is descriptive qualitative data collected in the form of words and not numbers. So the results of this research are descriptive. In building a scientific discipline, it is necessary to establish object criteria as a basic reference in building concepts which include definitions, background, discussion, basic principles, and comparisons with other identical objects. The urgency of Islamic economics is that there are also differences in the concept of rationality contained in science. conventional economics. The concept of rationality refers to an attitude of self-interest, namely an attitude in which humans only prioritize their own personal interests to gain profit. If this attitude continues to be perpetuated, it will cause conflict with social interests. Meanwhile, in the Islamic worldview, it is not only concerned with personal existence, but also universal or also called the concept of huquq. Thus, all decisions in allocating limited resources will create mashlahah and eliminate mafsadah

Keywords: Islamic economics, welfare of the people, rationality

ANTI-INFLAMMATORY, ANALGESIC AND SAFETY EVALUATION OF *PARINARI CURATELLIFOLIA* METHANOL LEAF EXTRACT IN ALBINO RATS

M.S. Aliyu^{1*},
A.Y. Dada,²
I. Yahaya³,
S.A. Sifawa⁴

¹Laboratory Department, Kebbi Medical Center (KMC) Kalgo, Kebbi State Ministry of Health, P.M.B 1040, Kebbi State, Nigeria

²Laboratory Department, General Hospital Koko, Kebbi State Ministry of Health, P.M.B 1040, Kebbi State, Nigeria

³ Laboratory Department, General Hospital Yauri, Kebbi State Ministry of Health, P.M.B 1040, Kebbi State, Nigeria

⁴Department of General Studies College of Nursing Science Tambuwal, Sokoto State, Nigeria. P.M.B 0011.

Abstract

Inflammation and pain are now becoming major health challenges. This research was designed to evaluate the anti-inflammatory and analgesic activities of *Parinari curatellifolia* methanol leaf extract in albino rats. Phytochemical screening was carried out using standard methods. Anti-inflammatory activity of the extract was done using egg albumin and formalin induced hind paw edema model. Analgesic effect was evaluated using hot plate induced pain and acetic acid induced writhing test. *Parinari curatellifolia* revealed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins and phenols. For the egg albumin induced inflammation, the group treated with the standard drug (indomethacin) and the group that received the highest dose of the extract were significantly lower ($P < 0.05$) than all the other groups with percentage inhibitions at 25.56% and 24.44% respectively there was no significant difference ($P > 0.05$). For the formalin induced anti-inflammatory activity, at the 1st hour, the normal control group had its paw volume significantly different ($P < 0.05$) from the treated groups. This trend was observed at the 2nd, 3rd and 4th hour. The hot plate method results revealed significant increased ($P < 0.05$) in the analgesic activity of PCMLE at 400mg/kg bw and the drug treated group when the control was compared with the treated groups with percentage inhibition of 34.32% and 52.94% respectively. The acetic acid induced writhing test revealed that the extract at the three doses of 100, 200 and 400 mg/kg bw, showed a significant ($P < 0.05$) percentage inhibition of 32.31%, 36.92% and 47.69%, respectively compared to negative control. This justifies the use of *Parinari curatellifolia* locally in the management of pain and inflammation.

HISTOLOGICAL AND BIOCHEMICAL EFFECT OF *BALANITE AEGYPTIACA* FRUIT EXTRACT ON ALLOXAN-INDUCED DIABETES

Solomon Matthias Gamde^{1*},

Simon Peter Ariba¹

¹Department of Medical Laboratory Science, Bingham University Karu, Nigeria

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is among the most prevalent and costly chronic diseases in the world. Unfortunately, immediate prospects for a cure are not available. We aimed to determine the in vivo antidiabetic activity, histologic, and biochemical effect of *Balanites aegyptiaca* fruit extract on alloxan-induced diabetes in Wistar rats.

Methods: Thirty-six Wistar rats were allotted into six groups (n=6). Group I was normal control. Group II was induced with diabetes but not treated. Groups III-V were induced with diabetes and treated with 100, 200, and 300 mg/kg extracts while Group VI was treated with Metformin once daily for 14 days. Animals were euthanized, and blood samples were collected for biochemical assays. The liver, kidney, pancreas, and testis were excised and processed by the paraffin wax method.

Result: Oral administration of *Balanites aegyptiaca* fruit extract significantly ($P<0.05$) reduced blood glucose, liver enzymes, and creatinine levels in diabetic animals. The extract also improved the body weights of diabetic animals and microscopic anatomy of the pancreas, testis, liver, and kidney parenchyma compared to the control.

Conclusion: *Balanites aegyptiaca* phytochemicals reduced blood glucose level and improved the histology of the liver, kidney, pancreas, and testis. Further study is recommended to identify the phytochemicals and mechanism of action.

Keywords: Diabetes mellitus; toxicity; *Balanite aegyptiaca*; nutrition

REVIEW ON: GENERAL OVERVIEW ON METOPROLOL

**Shraddha M. Kharake*,
Dnyaneshwari P. Patil,
Vaishnavi R. Sonawane,
Vaibhav U. Lasure,
Vivekanand A. Kashid**

GSS's Dr. Kolpe Institute of Pharmacy, Kolpewadi, Tal.Kopargaon
Dist. Ahmednagar, India (MS) 423602.

Abstract:

Metoprolol is a cardio-selective beta-1 adrenergic receptor inhibitor, which means it is a beta-blocker. It is used in the treatment of hypertension, heart attacks, and chest pain, and can be administered orally or intravenously. Metoprolol was first synthesized and its activity discovered by Bengt Ablad and Enar Carlsson. It was first manufactured in 1969. In 1970 it was patented and later approved for medical use in 1982. Metoprolol is available in two forms: metoprolol tartrate (Lopressor) and metoprolol succinate (Toprol-XL). Metoprolol can interact with some other drugs and is associated with some side effects.

Keywords: β -Blocker, Metoprol Tartrate, Metoprol Succinate

EFFECT OF SKIPPING ON MEDIAL LONGITUDINAL ARCH OF FOOT: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Shadab uddin

College of applied medical sciences.
Department of physical therapy
Jazan university
Jazan

Abstract

Introduction: Skipping is a form of exercise in which repetitive hopping is done and the rope is swung by the performer. The three phases are load phase, flight phase and landing phase. Beneficial effects of skipping are pulmonary function enhancement, increase in sprint performance and reduction in body mass index value among overweight. So, this is used as a part of exercise. During skipping, there is direct contact of foot with ground and there it helps in shock absorption. What is the impact skipping on the foot articulation, is not evident yet. **Method:** Study design is multigroup pre-test post-test design with 3 groups with a total sample size of 79. Group A participants performed skipping for 2 days/week and Group B for 4 days/ week. Group C did not performed skipping. Each session took 10 minutes after a generalised warm-up session and total duration was 12 weeks. Outcome measures were Navicular height, Calcaneum position, Hallux angle, and Toe out angle measured with vernier calliper, universal goniometer and harris mat respectively. Baseline data and final data was calculated and statistical analysis was done with SPSS **Result:** There was no significant difference ($p < 0.05$) in baseline and final data for each variable when checked with wilcoxon signed-rank test and kruskal-wallis test respectively. **Conclusion:** The study concludes that biomechanical parameters of foot are not affected by skipping and thus can be used as an exercise to get beneficial effects from this exercise.

Keywords: Arches, Foot, Foot biomechanics, Jump rope, Skipping

OBSERVATIONAL STUDY ON THE APPLICATION OF RESEARCH ETHICS IN THE NURSING STUDENTS IN UIN ALAUDDIN MAKASSAR

M.Busran¹,
A.Alya Rahmani Suhendra²,
Alfina Sari Rakhman³,
Putri Saesar Hadijah⁴,
Alma Nurika Alim⁵,
Ranti Ekasari^{6*}

^{1,2,3,4,5,6}Public Health Department, Medical and Health Science Faculty, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia

Abstract

Introduction: Research ethics is an important aspect in every scientific research. As long as the principles of research ethics are adhered to, the research process will run well and honestly. Nursing is a type of professional service that is an important component of holistic health care based on knowledge and understanding of care.

Purpose: This research aims to investigate and analyse research ethics in the final project of nursing study students at Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

Method: Quantitative research using descriptive study design using questionnaires. The subject of research is the 2020-2023 thesis. Started on November 4-9, 2023. Sampling was carried out at the library of the Faculty of Medicine and Health Sciences, UIN Alauddin Makassar. From the sampling carried out, 34 samples were obtained. The data obtained will then be analysed using the univariate analysis method.

Results: More thesis respondents were dominated by female students as many as 30 (88.2%) and more thesis was made in 2022 as much as 28 (82.3%). The application of research ethics to the final project of the nursing study program showed good results for 6 assessment indicators; explanation of research ethics (yes=33 (97.0%), no=1 (3.0%)), passed the ethical assessment (yes=32 (94.1%), no=2 (5.9%)), informed consent (yes=32 (94.1%), no=2 (5.9%)), there is an attachment of respondent data (yes=30 (88.2%), no=4 (11.8%)), disordered respondent (yes=29 (85.3%), no=5 (14.7%)), there is a research permit attachment (yes=31 (91.2%), no=3 (8.8%)). While 2 actuators showed poor results; documentation was disguised (yes=14 (41.2%), no=20 (58.8%)), special contact (yes=3 (8.8%), no=31 (91.2%)).

Keywords : research ethics; ethics; nursing, final project

RESEARCH ETHICS IMPLEMENTATION OF MIDWIFERY STUDENTS IN UIN ALAUDDIN MAKASSAR

**Nur Meliyanti,
Muhammad Nur Hidayat²,
Nur Hilyatul Aulia⁴,
Nurfatwa Ridha³,
Nur Hikmah⁵,
Ranti Ekasari^{6*}**

^{1,2,3,4,5,6} Public Health Department, Medical and Health Science Faculty, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia

ABSTRACT

Ethics is often associated with research. Ethics plays a role in helping to make decisions regarding what kind of actions are worth doing and worth understanding and understanding the application of ethics in research. As science and technology develop, research subjects are not only conducted on experimental animals, but also include humans. In the realm of midwifery, ethics is an aspect that determines the professionalism of a midwifery student in conducting her research as well as a midwife when she graduates. The purpose of this study was to provide an overview of how the application of research ethics in the final project of midwifery study program students at the State Islamic University of Alauddin Makassar. The research method used was quantitative with a descriptive study design carried out at the Faculty of Medicine and Health Sciences, State Islamic University of Alauddin Makassar using 30 final assignments of midwifery students of UIN Alauddin Makassar as samples determined by probability sampling technique through library observation. Data were analyzed univariately to produce frequency distribution and percentage of each variable. The results showed that the application of research ethics in the final project of midwifery students at the State Islamic University of Alauddin Makassar can be categorized as good, with the sample having passed the ethical review (15.4%), with the sample having passed the ethical review (15.4%). ethical review (15.4%), the existence of a research informed consent form (13.0%), assurance of privacy and confidentiality of respondent information through disguised documentation (17.3%) and presentation of personal data by disguising the respondent's name (17.9%), as well as samples with a research permit letter (17.9%). The implementation of research ethics of midwifery students of UIN Alauddin Makassar is getting better from year to year.

Keywords : Application of Ethics; Research; Midwifery Students

RESILIENCE AMIDST ADVERSITY: HARNESSING PHOTOVOICE AND NARRATIVE ETHNOGRAPHY TO ILLUMINATE THE YOUTH EXPERIENCE IN PANDEMIC-STRICKEN LESOTHO¹

Sonia Mairos Ferreira¹,
Kimanzi Muthengi²,
Maria Rosaria Centrone³,
Celine Sieu³,
Francesca Viola³

¹Planning, Monitoring, Evaluation (Research) Specialist, UNICEF Lesotho Country Office,

²Deputy-representative, UNICEF Lesotho Country Office,

³UNICEF

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic, apart from being a global health catastrophe, evolved into a sociocultural lens accentuating the vulnerabilities of marginalized groups. The youth of Lesotho found themselves at a nexus of challenges magnified by the pandemic. This meta-analysis aims to interpret the UNICEF study's findings, highlighting the unique experiences of these young individuals through cutting-edge methodologies. Using both photovoice and narrative ethnography provided a comprehensive vista, encapsulating visual, emotional, and experiential narratives. Photovoice, an empowerment-centric tool, grants participants the agency to visually depict their lived experiences, transcending conventional textual data. Concurrently, narrative ethnography captures the intricacies of individual and collective stories, offering a more profound interpretation of lived experiences. Through these methodologies, our study revealed acute insights: the surge in domestic challenges, notably among young females, and significant educational impediments emerging from pandemic-triggered shifts. The youth, however, showcased more than just challenges. They exuded adaptability, creativity, and inventiveness. There was a palpable sense of engagement, bonding, and family support, demonstrating their resilience. Moreover, an increasing awareness of their environment, their roles, and the broader world became evident, signaling a transformative phase in their cognitive and emotional development. In conclusion, while the pandemic undeniably posed monumental challenges, the synergy of photovoice and narrative ethnography in our meta-analysis paints a vivid picture of the resilience and awakening of Lesotho's youth. As we transition into the post-pandemic era, these insights hold paramount importance in shaping interventions and policies ensuring a future that champions adaptability, inclusivity, and growth for the young.

¹ The authors would like to extend deepest gratitude to the team responsible for the primary research titled "IT WAS JUST A STRANGE LIFE: Children's and adolescents' experiences, perceptions and opinions on the COVID-19 pandemic in Lesotho." Our heartfelt thanks also go out to the children and adolescents of Lesotho who generously shared their narratives, fears and dreams, and lived experiences. Their openness and resilience in the face of unprecedented challenges have provided us with profound insights and have significantly enriched the scope and depth of this meta-analysis. Lastly, we wish to acknowledge the support and collaboration of the Country Office (CO) Lesotho team.

Keywords: Lesotho Youth, Inclusive Strategies, Gender differences, Meta-analysis, Retrospective Insights on COVID-19.

INTRODUCTION

In an age shaped by the unprecedented upheaval brought on by the COVID-19 pandemic, the Kingdom of Lesotho has faced complex challenges extending well beyond the immediate health crisis, triggering extensive sociocultural ripples throughout the nation (The World Bank, 2023; UNICEF, 2021; UNDP, 2020). This period has notably amplified the precarity of marginalized demographics, especially among the youth—a segment of society inherently imbued with the dual role of inheritor and innovator of the future. This meta-synthesis, drawing from foundational research conducted by UNICEF ("IT WAS JUST A STRANGE LIFE: Children's and adolescents' experiences, perceptions and opinions on the COVID-19 pandemic in Lesotho", 2023b), is an investigation into the transformative impact of participatory methodologies on capturing the nuanced experiences of the youth in Lesotho. The strategic selection and implementation of these methodologies serve to peel back the intricate layers of youthful experience, often ignored and/or obscured by conventional research paradigms.

By harnessing the power of photovoice and narrative ethnography, this analysis traverses beyond traditional quantitative metrics, offering a conduit for the youth to articulate their realities with visual and narrative potency. Photovoice empowers young individuals to convey their societal and personal landscapes through photography, providing an immediate, visceral expression of their day-to-day experiences (O'Malley & Munsell, 2020; Sutton-Brown, 2015; Latz *et al.*, 2015). Complementing this, narrative ethnography weaves together the individual and collective narratives, infusing the visual stories with the richness of context and personal history (Torres, 2022; Hesse-Biber & Leavy, 2008). Together, these methodologies synergize to form a comprehensive mosaic of youth experiences in Lesotho, revealing not just observable phenomena but the emotional and experiential resonance behind them. Through this approach, a profound, textured comprehension of young lives emerges, one that speaks to both the individual and the collective journey of Lesotho's youth.

This meta-analysis refines the initial study's findings on the impacts of COVID-19 on Lesotho's youth, offering an expanded view that goes beyond validating original results. It delves into the layered experiences of these young individuals, with a focus on the intensified domestic responsibilities disproportionately shouldered by young women and the interruption of youth educational journeys. Yet, the heart of the study celebrates the youth's remarkable resilience and adaptability. They have re-envisioned community bonds and kinship dynamics, fostering a robust social fabric even amidst global instability. This analysis brings to the fore their proactive and innovative adaptability, marking a shift from mere crisis response to a dynamic reawakening of their roles within both local and global contexts. This newfound consciousness signals a pivotal transformation in their cognitive and societal engagement.

The meta-analytic process underscores the criticality of these findings in shaping actionable strategies and informed policies. It advocates for a framework grounded in adaptability, inclusivity, and developmental growth, ensuring that policies are attuned to the youths' lived realities and aspirations. This approach paves the way for policy-making that not only addresses current needs but also equips the youth for the complexities ahead, empowering them to shape a resilient post-pandemic future.

METHODOLOGY

This paper constitutes a meta-analysis of a seminal UNICEF study, which probed into the nuanced realities of children and adolescents in Lesotho during the COVID-19 pandemic. In embarking on this meta-analysis, the aim was to recontextualize the original findings within a broader interpretative framework, enhancing the understanding of the data through a comprehensive re-evaluation of the initial research. The methodology for this meta-analysis was meticulous, involving a critical review of the original study's primary data, assessing its methodological soundness, and performing a thematic analysis to distill emergent themes against the backdrop of existing research. These themes were then synthesized to form a cohesive narrative that either corroborated or expanded upon the conclusions of the original study.

The original study from which this meta-analysis draws upon was characterized by a qualitative design chosen for its depth and openness, which enabled an exploration of experiences that might elude more quantitative, rigid research models. Research tools were carefully selected and tailored to Lesotho's unique context, and data collection took place in person from February 14 to April 2, 2022, providing a snapshot of life approximately two years after the country's initial lockdown phase. The study was geographically comprehensive, covering three districts that reflected different ecological zones with varying impacts of the pandemic: the capital district of Maseru, known for high COVID-19 rates during the first lockdown; Leribe, a populous northern lowland; and Thaba Tseka, a mountainous region marked by poverty and restricted access to services.

A total of 101 children and adolescents participated, chosen specifically for their representation of ultra-poor households and/or those with disabilities, demographics often marginalized in larger-scale research and national statistics. The chosen age range of 10-17 years allowed for an exploration of the pivotal stage of adolescence, a period replete with significant development and life choices, all of which were likely influenced by the pandemic's far-reaching effects. The original study's data collection comprised 13 photovoice sessions, giving participants a platform to express their realities visually; 13 focus group discussions that facilitated a shared narrative; and 20 in-depth interviews that captured individual stories. The use of photovoice was especially significant, allowing for the documentation and communication of personal experiences through the power of imagery. This methodological approach was developed under the guidance of an International Advisory Board, ensuring that the processes and outcomes were robust and applicable to a wider audience. Participants from ultra-poor households were identified through geographic targeting, while those with disabilities were engaged

through specialized educational institutions and the support of LNFOD. The study ensured diversity in its sample across age, gender, and geographic location, providing a comprehensive view of the varied experiences during the pandemic.

KEY FINDINGS

This meta-analytical analysis offers a profound dissection of the socio-economic tremors that rippled through the lives of children and adolescents in Lesotho during the pandemic. The original study's innovative use of photovoice and narrative ethnography has not only highlighted the increase in domestic responsibilities, particularly among young females, and the interruption of education but also the less tangible, more profound aspects of the pandemic's impact.

“The COVID-19 pandemic presents one example of how global and national crises cause disruption in access to health (including mental health), nutrition, education, and protection services. It is key to include children’s and adolescents’ views when designing policies and programming response to crises, as they play a critical role in addressing social injustice and bring new perspectives to current issues with forward-looking solutions” (UNICEF, 2023, p. 87).

“Several research participants experienced COVID-19 firsthand when their family members became ill, some with serious consequences. This experience completely changed their attitudes, as this excerpt from an FGD48 highlights: Momo (14 years old, female): ‘I have never taken COVID-19 seriously. I thought it was the disease from celebrities (laughing). At that time, I had never heard of people saying it is in the country, but that certain celebrities have died of it. And I made my decision that it would never get here. Schools had closed and my mother would always tell me to not take this matter lightly. I heard that it was in Joburg, and my aunt told me that her co-workers had contracted the virus [...] Later on I was told that my aunt was coughing, and her body was painful. She was sweating and we were told about corona symptoms ... from that time, I was convinced that this is not the disease for celebrities but all humans [...]’” (UNICEF, 2023b, p. 35).

At the heart of this meta-analysis lies the remarkable resilience and ingenuity demonstrated by the youth of Lesotho. As they navigated through the pandemic's uncertainties, both young women and men (with young women facing particularly steep challenges) displayed a formidable capacity to adapt and innovate. Their experiences have dynamically redefined the conventional tenets of community and kinship, reinforcing social solidarity even amid the upheavals of a global health crisis. The insightful application of qualitative research

methodologies has revealed a compelling narrative: the youth of Lesotho, far from being mere observers of the unfolding crisis, have merged as proactive participants, crafting their own narratives of growth and resilience.

“Most of the research participants regarded the pandemic as an opportunity to learn things they would not have learned in the absence of school closures and lockdowns. They discussed having improved ‘practical’ skills such as gardening, cooking and fixing or making things (cars, bags, toys, etc.), but also having more time to read. Many of them appreciated the possibility the pandemic gave them to have more time to discover new activities and to support their family, something they expressed pride for” (UNICEF, 2023b, p. 84).

The participants in the study demonstrated a remarkable eagerness to engage and share their personal narratives, showcasing a profound level of interaction with the challenges posed by the pandemic. Their response was not passive endurance but a critical and reflective engagement with the crisis. This active stance involved a deep understanding of the pandemic's ramifications and the development of coping strategies aimed at preserving a sense of normalcy and emotional well-being.

“During COVID-19, there was a friend of mine ... this very person you see in this picture, whom I used to play with, just the two of us ... in our play sessions we washed hands regularly and observed COVID protocols. We used to wear masks while we were playing ... then when we were done, we would go our separate ways, whenever we felt we were bored of playing” (Habashoe, 13 years old, male, IDI10).

“[Excitedly] This one is the girl who liked to visit me every day at home [...] she was always there.

Actually, she is my relative. She is [name of the girl in the picture]. She is my cousin” (Sheep, 10 years old, male, CwD, IDI16)” (UNICEF, 2023b, p. 27).

Such engagement suggests a level of maturity and community awareness that positions these youths as nascent leaders with the capacity to envision and enact change. Their pointed critiques of the pandemic response, especially regarding the dissemination of information, indicate a sophisticated grasp of their unique needs. They called for information dissemination strategies that are not only prompt and reliable but also crafted with the sensibilities of the young in mind. This discerning perspective on the inadequacies in communication reveals their aspiration for greater transparency and active participation in societal discourse. Their call for the establishment of improved infrastructural and support systems resonates with a broader ambition for a more inclusive, supportive society that aligns with their burgeoning aspirations and is responsive to their lived experiences.

“The participants were very aware of the changes that the pandemic brought to their lives and openly discussed their perspectives and the strategies they adopted to cope with the crisis and ‘not feel sad’. Participants seemed to have internalized and understood the need to respect COVID-19-related restrictions to protect their relatives and community members, but also openly criticized COVID-19- related information sharing (not always timely, high quality, or child-sensitive). They discussed strategies they adopted to deal with the boredom, loneliness, frustration, and stress brought about by the pandemic – mentioning primarily positive coping mechanisms and how they dealt with school closures” (UNICEF, 2023b, p. 87).

Furthermore, the analysis delves deeper into the educational upheavals brought about by the pandemic, which have profoundly affected students' sense of connectedness and academic progression [e.g., “I have captured the school because school is very important, so we have to be educated ... so the fact that we were no longer able to go to school ... we even missed our teachers” (UNICEF, 2023, p. 28)]. The youth's adaptability has been evident in their adoption of coping strategies to combat isolation and maintain a link to their educational pursuits. There is a clear indication that educational institutions need to pivot towards a more student-centric approach, one that prioritizes the development of practical skills that are in sync with current and future labor market trends. This shift calls for an educational paradigm that not only imparts knowledge but also equips students with the competencies needed to navigate and succeed in a rapidly evolving professional landscape.

“When it comes to life aspirations, none of the children and adolescents in the research thought that COVID-19 had changed their goals for the future. All of them believed that taking care of themselves (health-wise), working hard, persevering through challenges (such as the pandemic), and being able to go back to school and getting an education would help them achieve their dreams and goals. The children and adolescents in this study believe that education will bring them and their families and communities a bright future” (UNICEF, 2023b, p. 41).

The meta-analysis deepens our understanding of the acute need for targeted support for the most vulnerable populations, including ultra-poor households and children with disabilities.

“Many of the participants with disabilities lived in boarding schools prior to the pandemic. For these children and adolescents, school closures meant lack of access to an environment where they received stimuli and specialized support. When boarding schools closed, these children and adolescents missed opportunities for learning and growth and missed spending time with peers who share similar disabilities” (UNICEF, 2023b, p. 4).

It highlights the pressing need to incorporate distance learning options and to modernize educational systems through digitization. Such advancements are crucial to ensuring that health campaigns and educational content are not just universally comprehensive but also specifically accessible to every segment of society. Moreover, this study shines a light on the marginalized experiences of children and adolescents with disabilities, addressing the severe societal neglect and deep-rooted discrimination they encounter. The analysis advocates for vigorous sensitization initiatives and educational overhauls that aim to eradicate longstanding biases and provide ample support to these young individuals, facilitating their complete societal integration.

Moreover, this meta-analysis has reinforced a pivotal finding from the original research: the pronounced aspiration among the youth of Lesotho to actively shape their society.

“‘As youth, I could talk to my chief because there are people who do not know how to take care of themselves. I could talk to him so that he can pass the message to other people [...] I advised people from my village to go vaccinate. They didn’t want to, saying the injection will kill them, but I told them it’s a lie. I went and took the vaccine, and after a week of me vaccinating, that’s when they too went to vaccinate. My brother also didn’t want to vaccinate, but after I vaccinated, he also took the vaccine [...] People in my community did not believe that COVID-19 was existing ... they were refusing to follow protocol ... till such time when the Red Cross held a public gathering to make the community aware of importance of following COVID-19 protocol. After that people accepted that indeed COVID-19 exists ... They did not care! They used to walk around and always stayed in groups. Even when they were advised not to do so, they did not care (14 years old, female, IDI3)’” (UNICEF, 2023b, p. 41).

Older adolescents, in particular, view themselves not just as beneficiaries of educational and health services, but as potential educators and advocates within their communities. They envision themselves spearheading initiatives for more inclusive health campaigns and contributing to decision-making processes that genuinely reflect and integrate their perspectives and innovative ideas. This nuanced understanding of their role underscores a shift in the dynamic between the youth and the structures of authority. It reflects a growing sentiment that their insights and lived experiences are valuable assets in the co-creation of policies and strategies that affect their lives directly. The meta-analysis highlights a call to action for community and policy leaders to harness this potential by establishing platforms for youth participation and leadership, ultimately leading to more resonant and effective community health initiatives.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The conclusions drawn from this meta-analysis of the original UNICEF study reveal an interdependent set of narratives and experiences of resilience, adaptability, and burgeoning awareness among the youth of Lesotho in the face of the COVID-19 pandemic. This study has not only emphasized the profound societal disruptions and domestic burdens intensified during the pandemic, particularly among young females, but has also illuminated the creative and inventive spirit that the youth have adopted in response to these challenges. Their active participation, engagement, and the strengthening of familial and community ties have exemplified their ability to adapt and thrive even under dire circumstances. Moreover, this analysis has brought to the fore an increased cognizance among the youth of their environment, societal roles, and the global context. This period of crisis has acted as a catalyst for a transformative phase in their development, one that has been marked by an acute awareness and a readiness to contribute constructively to societal discourse and change.

The following paragraphs are devoted to briefly presenting the key recommendations derived from the meta-analysis of the UNICEF study on the impacts of the COVID-19 pandemic on the youth of Lesotho, emphasizing a nuanced, child-focused approach to crisis response and recovery. In the wake of the pandemic, it has become evident that the voices of children and adolescents, especially those from marginalized groups, must be at the forefront of policy formulation and program design. Their lived experiences and fresh insights are crucial for developing strategies that truly reflect and meet their needs and goals. Health and safety campaigns require a transformation to ensure that the content is accessible, understandable, and specifically tailored for the young audience. It is essential to utilize diverse media platforms, encompassing both digital and traditional means, to effectively communicate with and engage this key demographic.

Moreover, educational systems are called to pivot towards a more student-oriented model that prioritizes hands-on skills relevant to the evolving job market. Support measures, including fee waivers and cash transfer programs, should be implemented to help mitigate the risk of school dropouts among ultra-poor households, particularly in times of crisis. As the digital revolution accelerates, enhancing access to digital education is paramount. Investments in Wi-Fi infrastructure, online content, and digital tools are imperative for empowering educators and students with the means to explore and utilize a vast array of educational resources. Furthermore, the needs of children with disabilities demand focused attention. This entails not only increasing the availability of specialized educational resources and support staff but also engaging in community awareness initiatives to combat stigma and provide accurate information about disabilities.

The importance of ongoing research and monitoring cannot be overstated. Continuous observation of the pandemic's medium and long-term effects on children and adolescents is crucial, employing tools such as child-rights monitoring mechanisms, multidimensional poverty assessments, and targeted research initiatives with a preference for longitudinal study designs. Additionally, the psychosocial well-being and mental health of

children and adolescents require concerted support. Comprehensive psychosocial services are essential to support the younger generation through the post-pandemic adjustment phase.

Looking ahead, further studies should include longitudinal research to understand the lasting effects of the pandemic on children and adolescents' development. Research should expand to include various demographics of children in Lesotho, like those in mountainous regions or involved in hard labor, to gain a comprehensive view of the pandemic's impacts. Furthermore, a more in-depth exploration of mental health and the well-being of affected children and adolescents is necessary. Investigating the efficacy of inclusive and specialized educational strategies for children with disabilities is also crucial. Lastly, an economic impact analysis is warranted to ascertain the pandemic's socio-economic effects, particularly on ultra-poor households, to inform the creation of effective support mechanisms. In sum, this meta-analysis underscores the importance of centering the youngest members of society in our narratives of resilience and growth, ensuring their voices are not just heard but actively shaping the path forward.

REFERENCES

- Chingono, M. (2016). Women, the Informal Economy and the State in Lesotho, *World Journal of Social Science Research*, 3 (4), 629-648.
- Hesse-Biber, N. & Leavy, P. (2008). *Handbook of Emergent Methods*. Guilford Press.
- International Monetary fund (IMF, 2022). Kingdom of Lesotho: Selected Issues, Retrieved 14-09-2023, at <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2022/162/article-A005-en.xml>.
- Latz, A., Phelps-Ward, R., Royer, D., & Peters, T. (2015). Photovoice as Methodology, Pedagogy, and Partnership-Building Tool: A Graduate and Community College Student Collaboration. Retrieved 12-05-2023 at <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1123809.pdf>.
- Malley, L. & Munsell, S. (2020). PhotoVoice: An Innovative Qualitative Method in Research and Classroom Teaching. *Educational Research: Theory and Practice*, 31(1), 26-32.
- SADC (2018). Gender and Development Monitor. Retrieved 12-05-2023 at https://www.sadc.net/books/BI/factsheets/SGDM_Factsheet_Lesotho.pdf.
- Sutton-Brown, C. (2015). *Photovoice: A Methodological Guide*. Taylor and Francis.
- The World Bank (2023). Lesotho gender Landscape, Retrieved 14-08-2023, at <https://genderdata.worldbank.org/>.
- Torres, E.N. (2022), "Ethnography Explained: Toward Conducting, Analyzing, and Writing an Ethnographic Narrative", Okumus, F., Rasoolimanesh, S.M. and Jahani, S. (Ed.) *Contemporary Research Methods in Hospitality and Tourism*, Emerald Publishing Limited, Bingley, pp. 189-202.
- United Nations Children Fund (UNICEF, 2021). Lesotho Humanitarian Situation Report No. 3, Retrieved 02-10-2023, at <https://www.unicef.org/media/104171/file/Lesotho-Humanitarian-SitRep-June-2021.pdf>.
- United Nations Children Fund (UNICEF, 2023a). Draft country programme document, Retrieved 03-10-2023, at <https://www.unicef.org/executiveboard/media/17016/file/2023-PL21-Lesotho-draft-CPD-EN-2023-06-13.pdf>.
- United Nations Children Fund (UNICEF, 2023b). IT WAS JUST A STRANGE LIFE: Children's and adolescents' experiences, perceptions and opinions on the COVID-19 pandemic in Lesotho. UNICEF.
- United Nations Lesotho (2019). United Nations Development Assistance Framework for Lesotho, 2019-2023, Retrieved 15-05-2023, at https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-10/lesotho_undaf_2019-2023.pdf.

- UNDP (2020). UNDP Policy brief: Socio-Economic Impact of Covid-19 on Gender Equality and Women's Empowerment, Retrieved 14-09-2023, at <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ls/undp-lesotho-gender-equality---womens-empowerment---2020.pdf>.
- UNDP Lesotho Country Office (2023). Brief Note on Country Office Gender Equality Results, retrieved 20-07-2023, at <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-03/UNDP%20Lesotho%20COUNTRY%20OFFICE%20GENDER%20EQUALITY%20RESULTS.pdf>
- United Nations Development Programme (UNDP) and the United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN Women) (2023). The paths to equal: Twin indices on women's empowerment and gender equality. Retrieved 10-10-2023, at <https://www.unwomen.org/sites/default/files/2023-07/the-paths-to-equal-twin-indices-on-womens-empowerment-and-gender-equality-en.pdf>.
- United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN Women, N/D). Lesotho Government Beijing +25 Review Report <https://www.unwomen.org/sites/default/files/Headquarters/Attachments/Sections/CSW/64/National-reviews/Lesotho.pdf>.
- World Health Organization (2022). Annual Report 2022. Retrieved on 07-09-2023, at <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2023-06/WHO%20Annual%20Report%202022%20%282%29.pdf>.

PAMALI DYNAMICS AND SOCIAL CHAGE I THE MODERN ERA**ARTINI FATIKHATU YAA SIINTA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-5275-2183>**NOK KARIMA**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-6342-1785>**SABITA KHADIQOH**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-4919-7598>**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6168-0439>**MUHAMMAD SHULTHONI**Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3470-4335>**Abstract**

This journal will discuss the fading of pamali in life in modern society. In line with the times, changes in mindset and lifestyle have led to the erosion of pamali culture. The result of this study is to find out the still existence of pamali in modern society. Pamali is a prohibition to do or say all tu that have a bad effect on oneself and the environment If violated, it is usually related to rizki, mate, offspring, and safety Pamali has an emt relationship with myth Many parents still hold fast to their beliefs about muitos In its application in society, pamali and myth are much more effective as norms or afuan norms compared to lam written rules Although not As written as a societal norm, everyone will obey it. This is closely related to trust. People in today's era who believe in pamali tend to be considered polytheists because they believe in mystical things. People who have low logical thinking skills tend to believe in the pamali tradition. Conversely, when compared to people who have good logical thinking skills, they tend to be better able to filter the impact of the pamali tradition.

Keywords: Pamali, Modern Society, Beliefs, Traditions

DEMAND AND SUPPLY ANALYSIS ON DIGITAL-BASED UMKM BEFORE THE COVID-19 PANDEMIC

MICHELLE PRAJNA PRAMESWARI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0004-8304-2894

SHEYLOMITHA SURYANING PUTRI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0000-0002-7628-9942

RIZKI ANANDA SAFITRI

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID: 0009-0008-1207-5524

MUHAMMAD SULTAN MUBAROK

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID: 0000-0002-6168-0439

Abstract

This study aims to analyze the recovery of demand and supply in UMKM with digital marketing after the completion of the COVID-19 pandemic by raising the following questions: First, What is the effect of demand on UMKM?, Second, What is the effect of supply UMKM?, Third, How is the impact of UMKM demand and supply on the development of digital technology? Fourth, What factors influence the breeding of demand and supply in digital-based UMKM before the COVID-19 pandemic? This research uses a qualitative approach because the source of data and research results in literature research, and data analysis is inductively theoretical from the basics (leading to the direction of compiling theories based on data). In economics, the problem of demand and supply is familiar. Even in daily economic activities, supply and demand always occur. One of the economic activities that intersects with demand and supply is found in UMKM. UMKM is one of the business sectors supporting economic activity, especially crisis conditions after the COVID-19 pandemic. The deterioration of the UMKM sector during the pandemic has made business actors rack their brains so as not to lose their livelihoods, so UMKM players are required to adapt to the development of digital technology to support their businesses. These developments are very helpful for UMKM players and consumers, causing people to be comfortable with these developments until the pre-pandemic or present period. However, the development of digital marketing technology has not been able to make the economy rise as before. This affects demand and supply. This research comprehensively describes the demand and supply of digital-based UMKM.

Keywords: Demand, Supply, UMKM, Digital, Covid-19