

**11th INTERNATIONAL ERÇİYES
SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS**

March 11-12, 2025, Kayseri

PROCEEDING BOOK

**EDITOR:
DR. OSMAN ALTAY**

11th International Erciyes Scientific Research Congress

11-12 March 2025, Kayseri, Türkiye



IKSAD
INSTITUTE

PROCEEDING BOOK

EDITOR:

Dr. Osman Altay

← Copy right © Liberty →

19. 03. 2025
Liberty Publishing House
Water Street Corridor New York, NY 10038
www.libertyacademicbooks.com
+1 (314) 597-0372

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT

OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.
© Liberty Academic Publishers 2025

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.
adopted by Mariam Rasulan

ISBN: 979-8-89695-044-9

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

11th International Erciyes Scientific Research Congress

DATE and PLACE

11-12 March 2025, Kayseri, Türkiye

ORGANIZATION

IKSAD INSTITUTE

Chairman of the Organising Committee

Dr. Osman ALTAY, Istanbul Ticaret University, TÜRKİYE

ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Osman ERKMEN, Istanbul Arel University, TÜRKİYE
Assoc. Prof. Dr. Ali Servet ÖNCÜ, Atatürk University, TÜRKİYE
Dr. Zhuldyz SAKHI, Istanbul Ticaret University, TÜRKİYE

COORDINATORS

Dr. Zhuldyz SAKHI, Istanbul Ticaret University

PARTICIPANT COUNTRIES

Kazakhstan, Azerbaijan, Libya, Morocco, Nigeria, Türkiye

NUMBER of ACCEPTED PAPERS- 37

NUMBER of REJECTED PAPERS- 15

-

SCIENTIFIC BOARD MEMBERS

Prof. Dr. Osman Kubilay GÜL, Cumhuriyet University, TÜRKİYE

Prof. Dr. Mustafa ÜNAL, Erciyes University, TÜRKİYE

Prof. Dr. Nihayet BAYRAKTAR, Harran University, TÜRKİYE

Prof. Dr. Osman ERKMEN, Istanbul Arel University, TÜRKİYE

Prof. Dr. Sarash KONYRBAEVA, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Prof. Dr. Elvan YALÇINKAYA, Erciyes University, TÜRKİYE

Assoc. Prof. Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA, Rasulbekov Kyrgyz Economic University

Assoc. Prof. Dr. Hasan BÜYÜKASLAN, Harran University, TÜRKİYE

Dr. Esra KIZILAY, Erciyes University, TÜRKİYE

Dr. Han Nadejda, E.A. Buketov Karaganda State University

Dr. Zongxian FEN, Xi'an Jiaotong University, China

Dr. Serkan GÜN, Siirt University, TÜRKİYE

Dr. Prachi V. Motiyani, Gujarat University

Dr. Alper TUTÇU, Hasan Kalyoncu University, TÜRKİYE

Dr. Nuriye KERTMEN, Iskur Denim Enterprises Inc.

Dr. Damezhan SADYKOVA, Kazakh State Women's Pedagogical University, Kazakhstan

CHAIR OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Dr. Osman ALTAY, Istanbul Ticaret University, TÜRKİYE

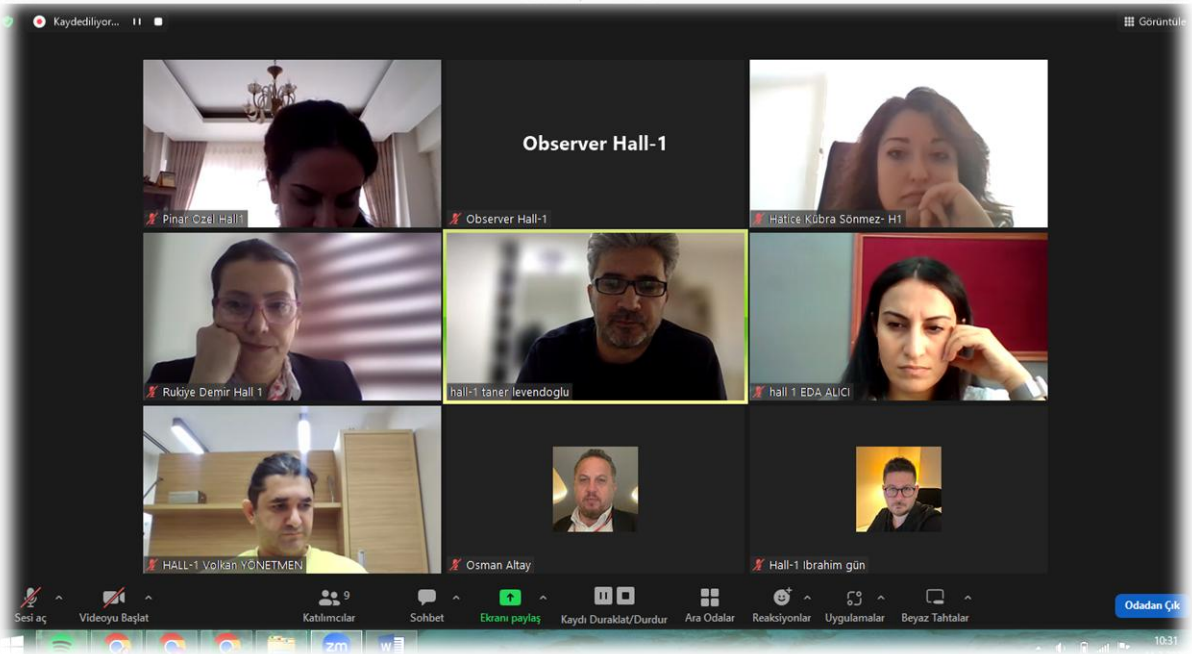
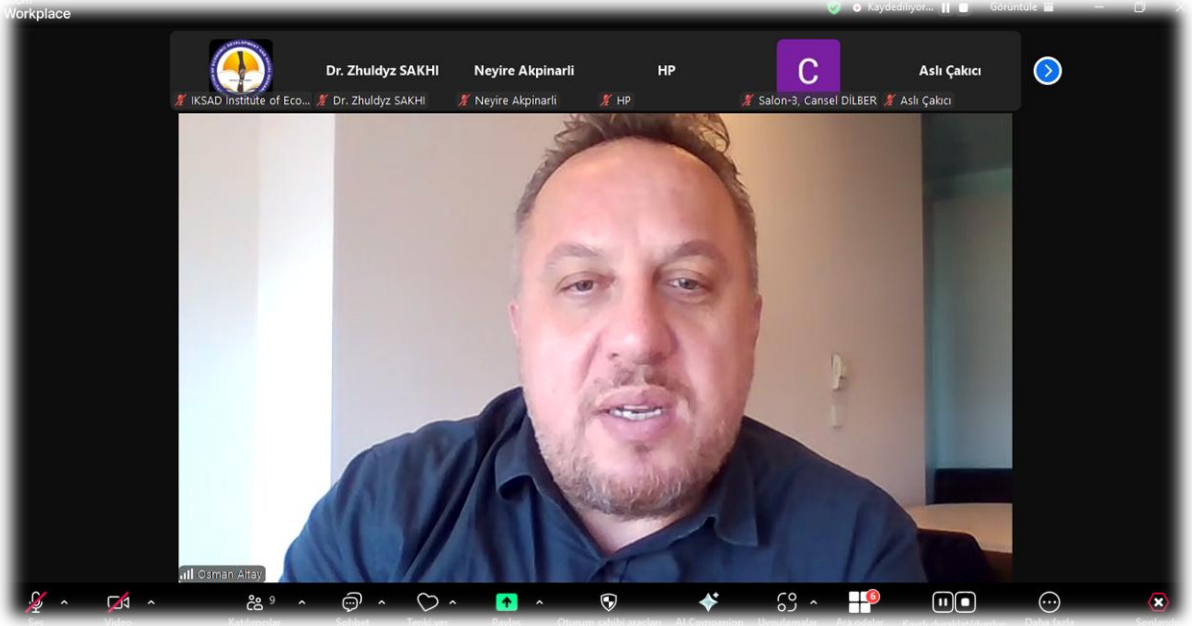
ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Osman ERKMEN, Istanbul Arel University, TÜRKİYE

Assoc. Prof. Dr. Ali Servet ÖNCÜ, Atatürk University, TÜRKİYE

Dr. Zhuldyz SAKHI, Istanbul Ticaret University, TÜRKİYE

PHOTO GALLERY



Kaydediliyor... 11 Görüntüle

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TEŞHİS (CAD) SİSTEMLERİNİN GASTROENTEROLOJİDEKİ ROLÜ VE ETKİLERİ

Dr.Pınar Özel

Observer Hall-1
Observer Hall-1
Pınar Özel Hall 1
Hatice Kübra Sönmez... Rukiye Demir Hall 1
hall-1 taner levendoglu hall 1 EDA ALICI
HALL-1 Volkan YÖNE... Osman Altay
Hall-1 İbrahim gün

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Kaydı Duraklat/Durdur Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

10:22

Kaydediliyor... 11 Görüntüle

RUMİNANLARDA DOĞRUDAN YEDİRİLEN MİKROBİYALLERİN ENTERİK METAN ÜRETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Effects of Direct Fed Microbials
on Enteric Methane Production in
Ruminants

Öğr. Gör. Dr. Tamer LEVENDOĞLU Prof. Dr. Taylan AKSU

Observer Hall-1
Observer Hall-1
Pınar Özel Hall 1
Hatice Kübra Sönmez... Rukiye Demir Hall 1
hall-1 taner levendoglu hall 1 EDA ALICI
HALL-1 Volkan YÖNE... Osman Altay
Hall-1 İbrahim gün

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Kaydı Duraklat/Durdur Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

10:32

Kaydediliyor...

11. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresi
11-12 Mart 2025, Kayseri

REAKTİF OKSİJEN TÜRLERİ VE ANTİOKSİDAN ENZİMLER
REACTIVE OXYGEN SPECIES AND ANTIOXIDANT ENZYMES

Dr. Öğr. Üyesi Rukiye DEMİR
Samsun Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Biyomedikal Mühendisliği



Observer Hall-1

Pinar Özel Hall1

Hatice Kübra Sönmez...

Rukiye Demir Hall 1

hall-1 taner levendoglu

HALL-1 Volkan YÖNE

hall 1 EDA ALICI

Osman Altay

Hall1 İbrahim gün

10:42

Workplace

Observer Hall-5

Hacı Ali Açıkgül

Observer Hall-5

Emrah EKC

observer hall-3

Hall 3- Doç. Dr. Tuna TURGUT

Hall-3 Zehra Incedal Sonkaya

observer hall-3

Listener hall 3

Listener hall 3

Katılımcılar (7)

- OH Obse... (Ortak oturum sahibi, ben)
- OH obse... (Ortak oturum sahibi)
- HA Hacı Ali Açıkgül
- EE Emrah EKC
- T Hall 3- Doç. Dr. Tuna TURGUT
- Z Hall-3 Zehra Incedal Sonkaya
- LH Listener hall 3

Tümünü Sessize Al

10:01

Workplace

Observer Hall-5

Hacı Ali Açıkgül

Hall 3- Doç. Dr. Tuna ...

Neyire Akpınarlı

Hall-3 Zehra Incedal ...

Katılımcılar (11)

- OH O... (Ortak oturum sahibi, ben)
- HA Hacı Ali Açıkgül
- OH obse... (Ortak oturum sahibi)
- B bahadır.arslan
- EE Emrah EKC
- T Hall 3- Doç. Dr. Tuna TURGUT
- H3 Hall 3 T.TURGUT
- H3 HALL 3-Dr. Sümeyya KUŞ GÜRBEY
- Z Hall-3 Zehra Incedal Sonkaya
- NA Neyire Akpınarlı
- C Salon-3, Cansel DİLBER

Tümünü Sessize Al

10:10

Çocuk Toplantısı

Word Document Content:

İç hukuk yollarının tüketilmesi kuralının temel amacı, **iddia edilen Sözleşme ihallerinin** başta mahkemeler olmak üzere **ulusal makamlarla önlenmesi veya düzeltilmesine** bir fırsat vermektir. Böylelikle bir ihlal iddiası ile ilgili mesele uluslararası bir yargı merci tarafından ele alınmadan önce devletler kendi hukuk sistemleri aracılığıyla meseleleri düzeltme fırsatı bulurlar.

Vučković and Others v. Serbia [GC], nos. 17153/11... (ECHR 25 March 2014) § 69-77.

İç hukuk yollarının tüketilmesi şartı ulusal hukuk sisteminde **etkili bir hukuk yolunun mevcut olduğu karinesi** güçlendirilir. Bu kurgu, iç hukuk yollarının Sözleşme ile korunan hakların ihlaline karşı etkin bir başvuru yolu sağlayacağına dair Sözleşme'nin 13. maddesinde belirtilen varsayımına dayanır. Zira bu varsayım Sözleşme tarafından oluşturulan koruma mekanizmasının insan haklarını koruyan ulusal sistemlere ikincil olduğu ilkesinin önemli bir yönünü oluşturur.

Burden v. the United Kingdom [GC], no. 13378/05, (ECHR 29 April 2008) § 42.

Bir diğer amaç da Mahkemenin **ulusal yargı makamlarının hukuki yorumlarından yararlanacağına olan inançtır**. Bu durum özellikle şikâyetin hassas ve karmaşık konulara ilişkin olduğu durumlarda önem kazanmaktadır.

Workplace Toplantı H3 HALL 3-Dr. Sümeyya KUŞ GÜRBEY Giriş yapın Kaydediliyor... Görüntüle

Observer Hall-5 Hacı Ali Açıkgül Neyire Akpınarli HALL 3-Dr. Sümeyya KU... Hall 3-Doç. Dr. Tuna...

İŞGÜCÜ ve İŞYERİ NİTELİK BORSASI PROJESİ



Bahadır ARSLAN
İş ve Meslek Danışmanı

Dr. Sümeyya KUŞ GÜRBEY
İş ve Meslek Danışmanı

Katılımcılar (11)

- OH O... (Ortak oturum sahibi, ben)
- H3 HALL 3-Dr. Sümeyya KUŞ G...
- OH obser... (Ortak oturum sahibi)
- NA Neyire Akpınarli
- B bahadır.arslan
- EE Emrah EKC
- HA Hacı Ali Açıkgül
- T Hall 3- Doç. Dr. Tuna TURGUT
- H3 Hall 3 T.TURGUT
- Z Hall-3 Zehra Incedal Sonkaya
- C Salon-3, Cansel DİLBER

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Uygulamalar Ara odalar Daha fazla Odadan çık

Workplace Toplantı Salon-3, Cansel DİLBER adlı kişi... Giriş yapın Kaydediliyor... Görüntüle

Observer Hall-5 Salon-3, Cansel DİLBER Neyire Akpınarli Emrah Ekici Hall 3-Doç. Dr. Tuna...

Tekstil Atıkları Nelerdir?

- Tekstil atığı; giysi, kumaş, iplik veya lif üretimi gibi üretim prosesleri sırasında ya bu ürünlerin kullanımı sonrası ortaya çıkan ve orijinal amacı için artık kullanılmı olarak değerlendirilen tekstil yan ürünü olarak tanımlanmaktadır (Redress, t.y.).

1. Tüketici öncesi tekstil atıkları
2. Tüketici sonrası tekstil atıkları
3. Endüstri sonrası tekstil atıkları

Katılımcılar (10)

- OH Obse... (Ortak oturum sahibi, ben)
- C Salon-3, Cansel DİLBER
- OH obser... (Ortak oturum sahibi)
- NA Neyire Akpınarli
- B bahadır.arslan
- EE Emrah Ekici
- HA Hacı Ali Açıkgül
- T Hall 3- Doç. Dr. Tuna TURGUT
- H3 Hall 3 T.TURGUT
- Z Hall-3 Zehra Incedal Sonkaya


Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

Workplace Toplantı Hall 3-Doç. Dr. Tuna TURGUT ad... Giriş yapın Kaydediliyor... Görüntüle

Observer Hall-5 Hacı Ali Açıkgül Hall-3 Zehra Incedal Son... Neyire Akpınarli Hall 3-Doç. Dr. Tuna...

BAĞIMLILIKLA MÜCADELEDE EGZERSİZİN ARACILIK ROLÜ

Doç. Dr. Tuna Turgut



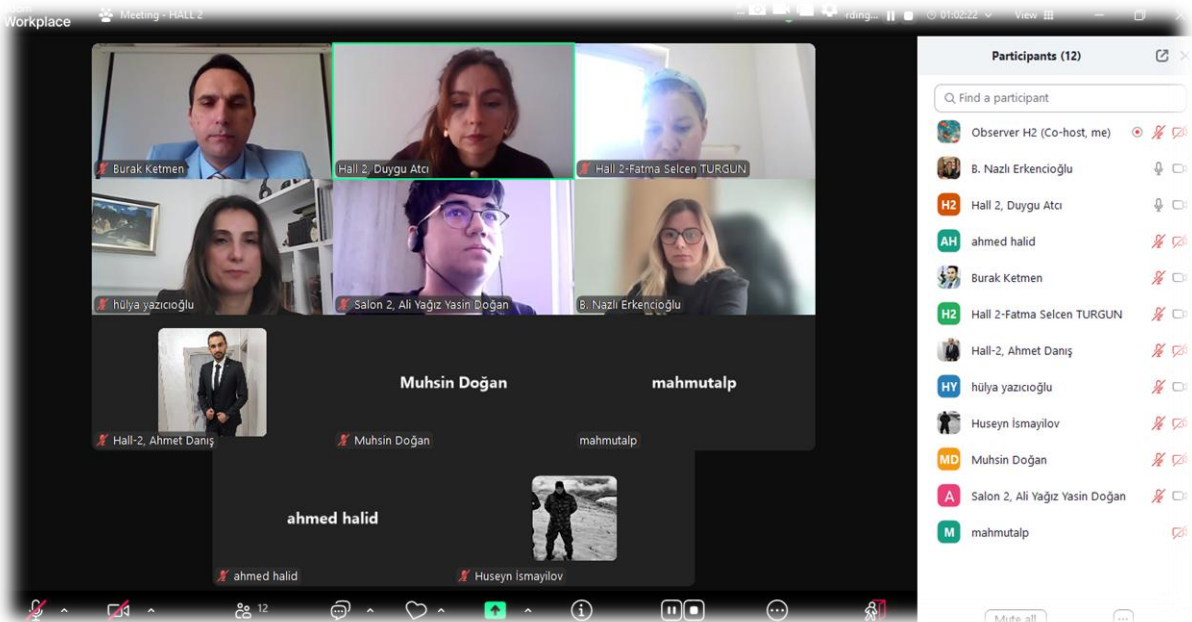
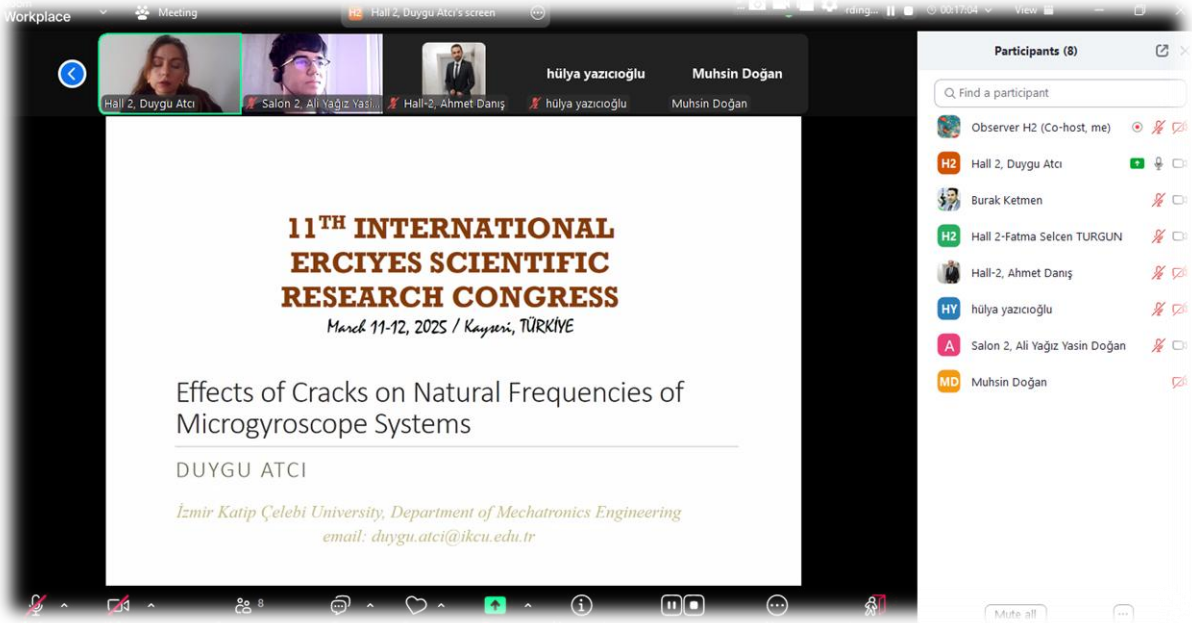
Sunum Planı

- Araştırmanın Önemi
- Araştırmanın Amacı
- Yöntem
- Bulgular
- Tartışma
- Sonuç ve Öneriler

Katılımcılar (10)

- OH Obse... (Ortak oturum sahibi, ben)
- T Hall 3- Doç. Dr. Tuna TURGUT
- OH obser... (Ortak oturum sahibi)
- Z Hall-3 Zehra Incedal Sonkaya
- NA Neyire Akpınarli
- B bahadır.arslan
- EE Emrah Ekici
- HA Hacı Ali Açıkgül
- H3 Hall 3 T.TURGUT
- C Salon-3, Cansel DİLBER

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık



Workplace Meeting hulya yazicioglu's screen 00:43:31

Hall 2, Duygu Atci hulya yazicioglu Hall-2, Ahmet Daniş Burak Ketmen Hall 2-Fatma Selcen TURGUN

alternanthera - PowerPoint Aca

Assessing the Nutritional Status and Phytoremediation Potential of *Alternanthera reineckii* Briq. Under Lead Exposure in Freshwater Ecosystems

LEAD IN ENVIRONMENT

LEAD TOXICITY

Not eklemek için tıklayın

Participants (12)

Observer H2 (Co-host, me)

hulya yazicioglu

B. Nazli Erkencioğlu

Burak Ketmen

H2 Hall 2, Duygu Atci

H2 Hall 2-Fatma Selcen TURGUN

Hall-2, Ahmet Daniş

Hall5-Huseyn Ismayilov

mahmutalp

Muhsin Doğan

Salon 2, Ali Yağız Yasin Doğan

Samsung SM-S911B

Workplace Meeting B. Nazli Erkencioğlu's screen 01:02:58

Hall 2, Duygu Atci B. Nazli Erkencioğlu hulya yazicioglu Hall-2, Ahmet Daniş Burak Ketmen

MARMARA UNIVERSITY 1883

Phytoremediation Potential of *Hygrophila corymbosa* Lindau Under Nickel Stress in Freshwater Systems

B. Nazli ERKENCIOGLU, Asli HOCAOGLU-OZYIGIT, Hulya YAZICIOGLU, I. Ertuğrul YALCIN, Ceren KARAKUS, Zülküf MEMİS, İlker OZYIGIT

Participants (12)

Observer H2 (Co-host, me)

B. Nazli Erkencioğlu

H2 Hall 2, Duygu Atci

AH ahmed halid

Burak Ketmen

H2 Hall 2-Fatma Selcen TURGUN

Hall-2, Ahmet Daniş

HY hulya yazicioglu

Huseyn Ismayilov

Muhsin Doğan

Salon 2, Ali Yağız Yasin Doğan

mahmutalp

Workplace Meeting Burak Ketmen's screen 01:23:40

Burak Ketmen Hall 2, Duygu Atci Hall-2, Ahmet Danis Salon 2, Ali Yağiz Yas... Muhsin Doğan

DİJİTAL MEDYA KISKACINDA: HALKLA İLİŞKİLER VE PROPAGANDA



Mute all

Workplace Meeting B. Nazli Erkencioğlu's screen 01:19:28

Hall 2, Duygu Atci B. Nazli Erkencioğlu Hall-2, Ahmet Danis Burak Ketmen Salon 2, Ali Yağiz Yas...



MARMARA UNIVERSITY

NICKEL STRESS-INDUCED PHYSIOLOGICAL ADAPTATIONS OF
LUDWIGIA REPENS J.R. FORST. IN AQUATIC SYSTEMS

B.Nazli ERKENCIOGLU, Asli HOCAOGLU-OZYIGIT, Hulya YAZICIOGLU, I.Ertugrul YALCIN, Zulkuf MEMIS, Ceren KARAKUS, I.Ilker OZYIGIT

Mute all

11TH INTERNATIONAL ERCIYES SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

March 11-12, 2025 / Kayseri, TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM



Meeting ID: 859 7119 7642
Passcode: 112233

Join Zoom Meeting

<https://us02web.zoom.us/j/85971197642?pwd=ouSoT42Jz9vT47DbLmnirw9LAQsqHH.1>



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID
- or Personal Link Name” and solidify the session.
- The presentation will have **15 minutes** (including questions and answers).
- 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.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

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.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number, exp. Hall-1, Shahla Tahirgizi

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Sunumlar için **15 dakika** (soru ve cevaplar dahil) süre ayrılmıştır.
- 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 **10 dk öncesinde** oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

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

Zoom'a giriş yaparken önce lütfen adınızı, soyadınızı ve SALON numaranızı yazınız
Örnek: Salon-1, Shahla Tahirgizi

11.03.2025
Türkiye Local Time: 09.45

Opening Ceremony

Assist. Prof. Dr. Osman ALTAY
President of the Organizing Committee
Istanbul Ticaret University



ONLINE PRESENTATIONS

11.03.2025 / Hall-1

Zoom Meeting ID: 859 7119 7642 / Zoom Passcode: 112233



TÜRKİYE LOCAL TIME: 10⁰⁰ : 12⁰⁰

HEAD OF SESSION: Dr. Pinar Ozel

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Hatice Kubra SONMEZ Dr. Öğr. Üyesi Hidayet SENER	Erciyes University, TÜRKİYE	CHARACTERISTICS OF CHOROIDDAL LESIONS IN A TERTIARY OPHTHALMOLOGY CLINIC
Volkan YÖNETMEN , Dr. Öğr. Üyesi Eylem Gülce ÇOKER	İstanbul Aydın University, TÜRKİYE	DOSIMETRIC INVESTIGATION OF ARTIFACTS CREATED BY DIFFERENT DENTAL IMPLANT STRUCTURES IN RADIOLOGICAL IMAGING AND TREATMENT PLANS ORAL CAVITY CANCERS
Dr. Pinar Ozel	Almanya	THE ROLE AND IMPACT OF COMPUTER-AIDED DIAGNOSIS SYSTEMS IN GASTROENTEROLOGY
Öğr. Gör. Dr. Taner LEVENDOĞLU Prof. Dr. Taylan AKSU	Van Yüzüncü Yıl University, TÜRKİYE	EFFECTS OF DIRECT FED MICROBIALS ON ENTERIC METHANE PRODUCTION IN RUMINANTS
Dr. Öğr. Üyesi Rukiye DEMİR	Samsun University, TÜRKİYE	REACTIVE OXYGEN SPECIES AND ANTIOXIDANT ENZYMES
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim GÜN	Batman University, TÜRKİYE	ALARM BELLS IN THE HEALTHCARE SECTOR: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON THE GREAT RESIGNATION, QUIET QUITTING, AND QUIET FIRING
Dr. Eda ALICI	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, TÜRKİYE	PROBING THE EXTRA HIDDEN HIGGS BOSON H 2 IN THE U (1) EXTENDED ABELIAN HIGGS MODEL AT THE CLIC

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



ONLINE PRESENTATIONS

11.03.2025 / Hall-2

Zoom Meeting ID: 859 7119 7642 / Zoom Passcode: 112233



TÜRKİYE LOCAL TIME: 10⁰⁰ : 12⁰⁰

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Duygu ATCI

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Duygu ATCI	<i>İzmir Katip Çelebi University, TÜRKİYE</i>	Effects of Cracks on Natural Frequencies of Microgyroscope Systems
Arş. Gör. Fatma Selcen TURGUN Doç.Dr. Serkan ÖZTÜRK	<i>Yozgat Bozok University, TÜRKİYE</i>	A Review On Basic Methods And Algorithms Used For Image Processing In Unmanned Aerial Vehicles Technology
Ahmet DANIŞ	<i>Iğdır University, TÜRKİYE</i>	USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SUPPLY CHAIN
Hulya Yazicioglu, Asli Hocaoglu-Ozyigit, Bedriye Nazli Erkencioğlu Ibrahim Ertugrul Yalcin Zulkuf Memiş Ceren Karakuş Ibrahim Ilker Ozyigit	<i>Marmara University, TÜRKİYE</i>	Assessing the Nutritional Status and Phytoremediation Potential of <i>Alternanthera reineckii</i> Briq. under Lead Exposure in Freshwater Ecosystems
Hülya Yazicioğlu Asli Hocaoglu-Ozyigit Bedriye Nazli Erkencioğlu Ibrahim Ertugrul Yalcin Zulkuf Memiş Ceren Karakuş Ibrahim Ilker Ozyigit	<i>Marmara University, TÜRKİYE</i>	Investigating Lead-Induced Nutritional Status in <i>Anubias nana</i> : Unveiling Its Phytoremediation Potential in Freshwater Ecosystems
Bedriye Nazlı Erkencioğlu Asli Hocaoglu-Ozyigit Hulya Yazicioglu Zulkuf Memiş Ceren Karakuş Dr.Öğr.Üye.Ibrahim Ertugrul Yalcin Prof.Dr. Ibrahim Ilker Ozyigit	<i>Marmara University, TÜRKİYE</i>	NICKEL STRESS-INDUCED PHYSIOLOGICAL ADAPTATIONS OF <i>LUDWIGIA REPENS</i> J.R. FORST. IN AQUATIC SYSTEMS
Bedriye Nazlı Erkencioğlu, Asli Hocaoglu-Ozyigit Hulya Yazicioglu, Zulkuf Memiş Ceren Karakuş Dr.Öğr.Üye..Ibrahim Ertugrul Yalcin, Prof.Dr. Ibrahim Ilker Ozyigit	<i>Marmara University, TÜRKİYE</i>	PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF <i>HYGROPHILA CORYMBOSA</i> LINDAU UNDER NICKEL STRESS IN FRESHWATER SYSTEMS <i>HYGROPHILA CORYMBOSA</i>
Burak KETMEN	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University, TÜRKİYE</i>	IN THE GRIP OF DIGITAL MEDIA: PUBLIC RELATIONS AND PROPAGANDA
Ali Yağız Yasin DOĞAN	Atakum Bilim ve Sanat MerkeziTürkiye	AN ANALYSIS OF AL-GHAZALI'S PERSPECTIVE ON REASON, SCIENCE, AND PHILOSOPHY THROUGH AL-MUNQIDH AND TAHAFUT

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session. Kindly keep your cameras on till the end of the session.



ONLINE PRESENTATIONS

11.03.2025 / Hall-3

Zoom Meeting ID: 859 7119 7642 / Zoom Passcode: 112233



TÜRKİYE LOCAL TIME: 10⁰⁰ : 12⁰⁰

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Tuna TURĞUT

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Hacı Ali AÇIKGÜL	Dr. Hâkim, Adalet Bakanlığı Yüksek Müşaviri, TÜRKİYE	APPLICATION OF THE PRINCIPLE OF SUBSIDIARITY IN THE CASE LAW OF THE EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS
Dr. Öğretim Üyesi Yazar Neyire AKPINARLI	Ankara Sosyal Bilimler University, TÜRKİYE	HUKUK DİSİPLİNİNDE YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÇALIŞMADA ZORLANMALARININ YAPISAL NEDENLERİ ÜZERİNE DEĞERLENDİRME
Bahadır ARSLAN, Sümeyya KUŞ GÜRBAY	Anadolu University, TÜRKİYE	A STRUCTURAL PROPOSAL FOR THE LABOR MARKET IN TURKEY: LABOR FORCE AND WORKPLACE QUALIFICATIONS EXCHANGE
Doç. Dr. Tuna TURĞUT	Bartın University, TÜRKİYE	THE ROLE OF EXERCISE IN COMBATING ADDICTION
Dr. Öğr. Üyesi Mesut ASLAN, Emrah EKİCİ	Bingöl University, TÜRKİYE	Financial Contribution Of Public Personnel To The Provincial Economy In Regional Development: An Application For Public Personnel Assigned To Bingöl Province
Cansel DİLBER DR. Öğr. Üyesi Vedat ÖZYAZGAN	Haliç University, TÜRKİYE	EVALUATION STRATEGIES OF TEXTILE WASTE BY BRANDS WITHIN THE SCOPE OF SUSTAINABLE FASHION
Dr. Öğr. Üyesi Zehra İNCEDAL SONKAYA	Amasya University, TÜRKİYE	Exploring the Relationship between Disaster Literacy, Life Satisfaction, and State-Trait Anxiety Levels among Elderly Women

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



ONLINE PRESENTATIONS

11.03.2025 / Hall-4

Zoom Meeting ID: 859 7119 7642 / Zoom Passcode: 112233



TÜRKİYE LOCAL TIME: 10⁰⁰ : 12⁰⁰

HEAD OF SESSION: Doç.Dr.Sevcan AYTAÇ

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Şevval OLGUN, Elif MERAL, Doç. Dr. Sezgi SOMUNCU	Sakarya University, TÜRKİYE	EFFECTS OF ACUTE S-METOLACHLOR EXPOSURE ON EARLY LIFE STAGES OF Lymnaea stagnalis
Soukaina El Bourachdi , Amal Lahkimi	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.	Development of a novel low-cost adsorbent Chitosan@EDTA@Cellulose composite to effectively remove Methyl Orange dye from wastewater: Experimental and theoretical investigation
Doç.Dr.Sevcan AYTAÇ	Firat University, TÜRKİYE	An Application on IOT Technology
Doç.Dr.Sevcan AYTAÇ	Firat University, TÜRKİYE	IoT-Based Smart City Simulation: An Analysis of Smart Traffic and Energy Management
Doç.Dr. İbrahim SABUNCU Arş.Gör. Aslı ÇAKICI	Yalova University, TÜRKİYE	An Overview of Neuromarketing Studies: Definitions, Techniques, and Findings
Deniz Öngel Eylem Gülce Çoker	İstanbul Aydın University, TÜRKİYE	DOSIMETRIC COMPARISION OF PTW MICRODIAMOND AND SUNNUCLEAR EDGE DETECTORS IN SMALL FIELD MEASUREMENTS AND EVOLUTION THE DEDECTION OF INTENTIONAL ERRORS PTW MICRO DIAMOND VE SUN NUCLEAR
Remzi GÜRFİDAN	Isparta Uygulamalı Bilimler University, Türkiye	DIGITAL FINANCIAL FRAUD DETECTION WITH MACHINE LEARNING
Ceren YILDIRIM Doç.Dr. S. Pelin ÇALIŞKANELLİ	Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi,	EŞDEĞER OTOMOBİL BİRİMİ (EOB) HESABINDA EĞİM ETKİSİNİN İNCELENMESİ

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



ONLINE PRESENTATIONS

11.03.2025 / Hall-5

Zoom Meeting ID: 859 7119 7642 / Zoom Passcode: 112233



TÜRKİYE LOCAL TIME: 10⁰⁰ : 12⁰⁰

HEAD OF SESSION: Dr. Hüseyin İsmayilov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assoc.Prof.Dr.Meyirmanova G.A. Egyzbaeva M.K	Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan	DOMESTIC ETIQUETTE AMONG THE KAZAKH PEOPLE: ON THE EXAMPLE OF THE KAZAKHS OF THE TARBAGATAI REGION
Assoc.Prof.Dr., Meyirmanova G.A.	Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan	Calendar Concepts of the Kazakh People
Hüseyin İsmayilov	Azerbaijan State University of Economics (UNEC)	Investment Attraction and International Cooperation: Connections of the Liberated Territories with the Global Economy İnvestisiya Cəlbi və Beynəlxalq əməkdaşlıq: Azad Edilmiş ərazilərin Qlobal İqtisadiyyatla əlaqələri
Narife MAMMADOVA	Azerbaijan	The Reflection of Colonialism in Literature: Postcolonial English-Language Writers and Their Works
Boujemaa Soubai , Belaid Selhami ,Younes Rachdi , Smail Ait Said Ali , Az-iddin Chham, Mohamed Tahiri	Chock, Hassan II, University, BP 5366 Maarif, Casablanca 20100, Morocco.	ADSORPTION OF METHYLENE BLUE AND CRYSTAL VIOLET ONTO BIOCHAR
Abidova Səriyyə Elşən qızı	Quba şəhərində Soyqırımını Memorial Kompleksi	Qubada 1918-ci il soyqırımına şahid olan etnik qrupların ifadələri.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

CONTENTS

AUTHORS	PRESENTATION TITLE	NO
Hatice Kubra Sonmez Hidayet Sener	ÜÇÜNCÜ BASAMAK OFTALMOLOJİ KLİNİĞİNE BAŞVURAN KOROİDAL LEZYONLARIN KARAKTERİSTİKLERİ	1
Volkan Yönetmen Eylem Gülce Çoker	ORAL KAVİTE KANSERLERİNDEN FARKLI DİŞ İMPLANT YAPILARININ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME VE TEDAVİ PLANLARINDA OLUŞTURDUĞU ARTEFAKTLARININ DOZİMETRİK OLARAK İNCELENMESİ	3
Pinar Ozel	THE ROLE AND IMPACT OF COMPUTER-AIDED DIAGNOSIS SYSTEMS IN GASTROENTEROLOGY	13
Taner Levendoğlu Taylan Aksu	RUMİNANTLARDA DOĞRUDAN YEDİRİLEN MİKROBİYALLERİN ENTERİK METAN ÜRETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ EFFECTS OF DIRECT FED MICROBIALS ON ENTERIC METHANE PRODUCTION IN RUMINANTS	22
Rukiye Demir	REAKTİF OKSİJEN TÜRLERİ VE ANTİOKSİDAN ENZİMLER	24
Ibrahim Gün	SAĞLIK SEKTÖRÜNDE TEHLİKE ÇANLARI: BÜYÜK İSTİFA, SESSİZ İSTİFA VE SESSİZ İŞTEN ÇIKARMA KONULARINDA YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ	30
Eda Alici	PROBING THE EXTRA HIDDEN HIGGS BOSON H_2 IN THE U (1) EXTENDED ABELIAN HIGGS MODEL AT THE CLIC	32
Duygu Atci	EFFECTS OF CRACKS ON NATURAL FREQUENCIES OF MICROGYROSCOPE SYSTEMS	33
Ahmet Danış	TEDARİK ZİNCİRİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI	34
Hulya Yazicioglu Asli Hocaoglu-Ozyigit Bedriye Nazlı Erkencioğlu Ibrahim Ertugrul Yalcin Ceren Karakuş Zülküf Memiş Ibrahim Ilker Ozyigit	ASSESSING THE NUTRITIONAL STATUS AND PHYTOREMEDIATION POTENTIAL of <i>Alternanthera reineckii</i> Briq. UNDER LEAD EXPOSURE IN FRESHWATER ECOSYSTEMS	36
Hulya Yazicioglu Asli Hocaoglu-Ozyigit Bedriye Nazlı Erkencioğlu Ibrahim Ertugrul Yalcin Ceren Karakuş Zülküf Memiş Ibrahim Ilker Ozyigit	INVESTIGATING LEAD-INDUCED NUTRITIONAL STATUS in <i>Anubias nana</i> : UNVEILING ITS PHYTOREMEDIATION POTENTIAL IN FRESHWATER ECOSYSTEMS	37
Bedriye Nazli Erkencioğlu Asli Hocaoglu-Ozyigit Hulya Yazicioglu	NICKEL STRESS-INDUCED PHYSIOLOGICAL ADAPTATIONS OF <i>LUDWIGIA REPENS</i> J.R. FORST. IN AQUATIC SYSTEMS	38

Ibrahim Ertugrul Yalcin Zulkuf Memis Ceren Karakus Ibrahim Ilker Ozyigit		
Bedriye Nazli Erkencioglu Asli Hocaoglu-Ozyigit Hulya Yazicioglu Ibrahim Ertugrul Yalcin Zulkuf Memis Ceren Karakus Ibrahim Ilker Ozyigit	PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF HYGROPHILA CORYMBOSA LINDAU UNDER NICKEL STRESS IN FRESHWATER SYSTEMS	39
Burak Ketmen	DİJİTAL MEDYA KISKACINDA: HALKLA İLİŞKİLER VE PROPAGANDA	41
Ali Yağız Yasin Doğan	GAZÂLÎ'NİN AKIL, BİLİM VE FELSEFEYE BAKIŞININ EL- MUNKIZ VE TEHÂFÛT ÜZERİNDEN İNCELENMESİ	48
Hacı Ali Açıkgül	AVRUPA İNSAN HAKLARI MAHKEMESİ İÇTİHATLARINDA İKİNCİLLİK İLKESİNİN UYGULANMASI	57
Neyire Akpınarli	HUKUK DİSİPLİNİNDE YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÇALIŞMADA ZORLANMALARININ YAPISAL NEDENLERİ ÜZERİNE DEĞERLENDİRME	59
Bahadır Arslan Sümeyya Kuş Gürbey	TÜRKİYE İŞGÜCÜ PİYASASI İÇİN YAPISAL BİR ÖNERİ: İŞGÜCÜ VE İŞYERİ NİTELİK BORSASI	61
Tuna Turğut	BAĞIMLILIKLA MÜCADELEDE EGZERSİZİN ROLÜ	63
Mesut Aslan Emrah Ekici	BÖLGESEL KALKINMADA KAMU PERSONELİNİN ATANDIĞI İL EKONOMİSİNE FİNANSAL KATKISI: BİNGÖL İLİNE ATANAN KAMU PERSONELİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	65
Cansel Dilber Vedat Özyazgan	SÜRDÜRÜLEBİLİR MODA KAPSAMINDA MARKALARIN TEKSTİL ATIKLARINI DEĞERLENDİRME STRATEJİLERİ	67
Zehra Incedal Sonkaya	YAŞLI KADINLARDA AFET OKURYAZARLIĞI İLE YAŞAM DOYUMU VE DURUMLUK-SÜREKLİ KAYGI DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	91
Şevval Olgun Elif Meral Sezgi Somuncu	<i>Lymnaea stagnalis</i> 'in ERKEN YAŞAM EVRELERİNDE AKUT S- METOLACHLOR MARUZİYETİNİN ETKİLERİ	93
Soukaina El Bourachdia Amal Lahkimia	DEVELOPMENT OF A NOVEL LOW-COST ADSORBENT CHITOSAN@EDTA@CELLULOSE COMPOSITE TO EFFECTIVELY REMOVE METHYL ORANGE DYE FROM WASTEWATER:	95

	EXPERIMENTAL AND THEORETICAL INVESTIGATION	
Sevcan Aytaç	AN APPLICATION ON IOT TECHNOLOGY	96
Sevcan Aytaç	IOT-BASED SMART CITY SIMULATION: AN ANALYSIS OF SMART TRAFFIC AND ENERGY MANAGEMENT	97
Aslı Çakıcı Ibrahim Sabuncu	NÖROPAZARLAMA ÇALIŞMALARINA GENEL BİR BAKIŞ: TANIMLAR, TEKNİKLER VE BULGULAR	99
Deniz Öngel Eylem Gülce Çoker	PTW MICRO DIAMOND VE SUN NUCLEAR EDGE DEDEKTÖRLERİN KÜÇÜK ALAN ÖLÇÜMLERİNDE DOZİMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI VE BİLEREK YAPILAN HATALARIN TESPİT EDİLEBİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ	101
Remzi Gürfidan	DIGITAL FINANCIAL FRAUD DETECTION WITH MACHINE LEARNING	107
Ceren Yildirim Süheyla Pelin Çalışkanelli	EŞDEĞER OTOMOBİL BİRİMİ HESABINDA EĞİM ETKİSİNİN İNCELENMESİ	108
Мейірманова Г.А	ҚАЗАҚ ХАЛҚЫНЫҢ КҮНТІЗБЕЛІК ТҮСІНІКТЕРІ	120
Мейірманова Г.А., Егізбаева М.Қ.	ҚАЗАҚ ХАЛҚЫНДАҒЫ ТҮРМЫСТЫҚ ӘДЕП: ТАРБАҒАТАЙ ӨҢІРІ ҚАЗАҚТАРЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА	125
Ismayilov Hüseyin Rəyasət	İNVESTISIYA CƏLBI VƏ BEYNƏLXALQ ƏMƏKDAŞLIQ: AZAD EDILMIŞ ƏRAZİLƏRİN QLOBAL İQTISADİYYATLA ƏLAQƏLƏRİ	135
Narife Mammadova	THE REFLECTION OF COLONIALISM IN LITERATURE: POSTCOLONIAL ENGLISH-LANGUAGE WRITERS AND THEIR WORKS	141
Boujema Soubai Belaid Selhami Younes Rachdi Smail Ait Said Ali Az-Iddin Chham Mohamed Tahiri	ADSORPTION OF METHYLENE BLUE AND CRYSTAL VIOLET ONTO BIOCHAR	143
Abidova Seriyya Elşan Qızı	QUBADA 1918-Cİ İL SOYQIRIMINA ŞAHİD OLAN ETNİK QRUPLARIN İFADƏLƏRİ.	144
Remzi Gürfidan	MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE DİJİTAL FİNANSAL DOLANDIRICILIK TESPİTİ	147
Mesut Aslan Emrah Ekici	BÖLGESEL KALKINMADA KAMU PERSONELİNİN ATANDIĞI İL EKONOMİSİNE FİNANSAL KATKISI: BİNGÖL İLİNE ATANAN KAMU PERSONELİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	155
Fatma Selcen Turgun Serkan Öztürk	İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI TEKNOLOJİSİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME İÇİN KULLANILAN TEMEL YÖNTEMLER VE ALGORİTMALAR ÜZERİNE BİR İNCELEME	166

ÜÇÜNCÜ BASAMAK OFTALMOLOJİ KLİNİĞİNE BAŞVURAN KOROIDAL LEZYONLARIN KARAKTERİSTİKLERİ

CHARACTERISTICS OF CHOROIDDAL LESIONS IN A TERTIARY OPHTHALMOLOGY CLINIC

Hatice Kubra SONMEZ¹,

¹ Dr. Öğr.Üyesi, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5371-1373

Hidayet SENER²

² Dr. Öğr.Üyesi, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5836-0170

ÖZET

Koroidal lezyonlar geniş bir yelpazede farklı klinik görünümlemlerle karşımıza gelmektedir ve tanı öncelikle klinik bulgulara dayanmaktadır. Çalışmaya Erciyes Üniversitesi Oftalmoloji kliniğinde tespit edilen koroidal lezyonların demografik ve klinik özelliklerini değerlendirme amacıyla, 2024-2025 yılları arasında başvuran 24 hastanın 25 gözü dahil edildi. Dökümente edilen veriler retrospektif olarak, yaş, cinsiyet, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), lezyon pigmentasyonu, retinal sıvı ve dekolman varlığı, ultrason bulguları ve tanı açısından değerlendirildi. İstatistiksel analizler SPSS programında uygulandı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edilirken, kategorik veriler yüzde (%) olarak ifade edildi. Kategorik veriler için ki kare, normal dağılımlı nicel veriler için t testi, normal dağılım göstermeyen nicel veriler Wilcoxon signed rank testi ile değerlendirildi. 0,05'ten küçük p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Hastaların yaş ortalaması 55.6 \pm 14.15 yıl, 15'i kadın (63%) idi. 24 hastanın yalnızca 1'inde bilateral koroid tutulumu vardı. EİDGK ortalama 0,56 \pm 0,39 Snellen ondalık eşeli idi. Lezyonların 40%'ı malign özellikte olup bunların 70%'i amelanotik idi. Benign özelliği olan kitlelerin çoğu hiperpigmente (66%) görünümde olup malignite ile pigmentasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı(p=0,07). Yüzde 40'ında subretinal sıvı mevcutken bunların 60%'ında seröz retina dekolmanı mevcuttu. En sık koroidal nevüs(28%) ve metastaza bağlı kitleler(28%) olup hemanjiyom(24%), melanom(12%), osteom(%4), melanositom(%4) diğer tanılar idi. Ultrasonda lezyonların 76%'sı hiperekoik olup bunların 36%'sı malign idi (p=0.154). Yaş ve cinsiyet ile malignite arasında da anlamlı bir ilişki bulunamadı(sırasıyla p=0.22,p=0.73). Çalışmamızda koroidal lezyonlar çoğunlukla benign özellikte olsa da sistemik malignitelerin metastazları da yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak sıklıkla karşımıza çıkabilmektedir. Lezyonların karakteristiklerinin tanınması ve multimodal değerlendirmeler gereksiz veya yetersiz tedavi yapılmasını önleyebilir.

Anahtar kelimeler: Koroid, hemanjiyom, koroidal nevüs, koroid tümörü, oküler onkoloji

ABSTRACT

Choroidal lesions present with a wide range of different clinical manifestations, and diagnosis is primarily based on clinical findings. This study included 25 eyes of 24 patients who presented to the Erciyes University Ophthalmology Clinic between 2024 and 2025, aiming to evaluate the demographic and clinical characteristics of choroidal lesions identified in the clinic. Documented data were retrospectively analyzed in terms of age, sex, best-corrected visual acuity (BCVA), lesion pigmentation, presence of retinal fluid and detachment, ultrasound findings, and diagnosis. Statistical analyses were performed using the SPSS program. Descriptive statistics were expressed as mean \pm standard deviation, while categorical data were presented as percentages (%). Chi-square test was used for categorical variables, Student's t-test for normally distributed quantitative data, and Wilcoxon signed-rank test for

non-normally distributed quantitative data. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant. The mean age of the patients was 55.6 ± 14.15 years, and 15 (63%) were female. Bilateral choroidal involvement was present in only one of the 24 patients. The mean BCVA was 0.56 ± 0.39 in Snellen decimal notation. Of the lesions, 40% had malignant characteristics, and 70% of these were amelanotic. The majority of benign masses appeared hyperpigmented (66%), yet no significant association was found between malignancy and pigmentation ($p=0.07$). Subretinal fluid was present in 40% of cases, of which 60% had serous retinal detachment. The most common diagnoses were choroidal nevus (28%) and metastatic tumors (28%), followed by hemangioma (24%), melanoma (12%), osteoma (4%), and melanocytoma (4%). On ultrasound, 76% of the lesions were hyperechoic, of which 36% were malignant ($p=0.154$). No significant relationship was found between malignancy and age ($p=0.22$) or sex ($p=0.73$). Although choroidal lesions in our study were mostly benign, metastases of systemic malignancies were frequently encountered, regardless of age and sex. Recognizing the characteristics of these lesions and employing multimodal evaluations can prevent unnecessary or inadequate treatment.

Keywords: Choroid, hemangioma, choroidal nevus, choroidal tumor, ocular oncology.

**ORAL KAVİTE KANSERLERİNDEN FARKLI DİŞ İMPLANT YAPILARININ
RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME VE TEDAVİ PLANLARINDA OLUŞTURDUĞU
ARTEFAKTLARININ DOZİMETRİK OLARAK İNCELENMESİ**

DOSIMETRIC INVESTIGATION OF ARTIFACTS CREATED BY DIFFERENT DENTAL
IMPLANT STRUCTURES IN RADIOLOGICAL IMAGING AND TREATMENT PLANS ORAL
CAVITY CANCERS

Volkan YÖNETMEN

İstanbul Aydın Üniversitesi,

Lisansüstü Eğitim Fakültesi, Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı Sağlık Fiziği Bilim Dalı Tezli Yüksek
Lisans Bölümü, Florya Yerleşkesi Küçükçekmece İstanbul, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Eylem Gülce ÇOKER

İstanbul Aydın Üniversitesi,

Lisansüstü Eğitim Fakültesi, Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı Sağlık Fiziği Bilim Dalı Tezli Yüksek
Lisans Bölümü, Florya Yerleşkesi Küçükçekmece İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada oral kavite kanserinde tedavilerinde belirsizlik yaratan diş implantlarının hazırlanan tedavi planları ile tedavi planlama sistemlerinin ışınlanmasıyla yapılan ölçümlerden verilerin sonuçlarının dozimetrik olarak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bilgisayarlı Tomografide (BT) elde edilen görüntülerde, implantların etkisi ile oluşan beam hardening etkisi ve buna bağlı olarak hounsfield Unit (HU) değerlerindeki farklardan dolayı hesaplanan doz değerleri ile gerçek doz dağılımları arasında farklara sebep olabilmektedir.

Çalışmada oral kavite fantomu içerisine implant yerleştirilmediği durumlar referans olarak kabul edilmiştir. Oral kavite içerisine Grade 4 ve Grade 5 özellikli implantlar ayrı ayrı kullanılmıştır. Oral kavite implantlarının yerleri belirlenen diş yuvalarına göre yerleştirilerek BT çekimleri İmplantsız, tek ve iki adet implant olarak thorax, pelvis, head BT protokolleri kullanılarak görüntüler elde edilmiştir. BT verileri, radyasyon onkoloji servisinde bulunan radyoterapi tedavi planlama sistemine aktarılmıştır. Her bir görüntüleme protokolü için 10x10 cm² alanlarda SSD 100cm olacak şekilde 6,10MV konformal planlar yapılmış olup farmer iyon odası efektif ölçüm noktasında dozun %100 alacak şekilde normalizasyon yapılarak hesaplanan MU değerleri ile ölçümler yapılmıştır. Bunun yanında yüksek MU değerlerinin incelenmesi için ise 0.6cc'lik hedefler oluşturularak her bir BT protokolü ve test seti için konformal ark planları oluşturularak ölçümler yapılarak kabul edilen referans değerleri ile kıyaslanmıştır. Tüm veriler, Varian Vitalbeam cihazında, PTW 30013 farmer iyon odası kullanılarak elde edilmiştir. Sonuçlar, BT çekimi için seçilen anatomik yapının türüne, kullanılan diş implantlarının grade derecesine göre, plan hazırlanırken kullanılan radyoterapi tedavi tekniğine göre gruplanarak Kruskal Wallis testi kullanılarak SPSS programı ile analiz edildi.

Anahtar Kelimeler: Diş İmplantları, Beam Hardening Artefaktı, Oral Kavite Tümörleri

Giriş

Oral kavite kanserleri dünyada en sık bildirilen altıncı kanser türüdür. Tüm vücut kanserlerinin %2-4 'ünü oral kavite kanserlerinin oluşturduğu bildirilmiştir. [1] Sağlık alanındaki teknolojik gelişmeler oral kavite kanserlerinin tanımlanmasında ve tedavi sürecinde uygulanan tedavi tekniklerine her geçen gün yenilikler katmaktadır. Oral kavite kanserlerinde kullanılan tedavi yöntemlerinden birisi olan radyoterapi tedavisi konformal radyoterapiyle başlayarak teknolojik ilerlemeler ile sürekli kendini yenilemiştir. Günümüzde tedavi cihazlarına vücut takip sistemlerinin eklenmesiyle IMRT, VMAT tedavi teknikleri daha başarılı yüksek tedavi uygulaması sunmaktadır. Tedavi görüntüleme sistemlerinde görüntü kalitesini arttıran yenilikler, uygulanacak radyoterapi tedavi tekniklerinin doğruluğunun

artmasına olanak sağlar. [2]. Radyoterapi Tedavi cihazlarında görüntüleme sistemlerinin daha gelişmesi ve farklı büyüklüklerde foton enerjileri üretebilmeleri ile SBRT (Stereotaktik Vücut Radyoterapisi) ve SRS (Stereotaktik radyocerrahi,) gibi tedavi tekniklerinin uygulamaları artmıştır. Bu yenilikler radyoterapi tedavi fraksiyon sayısı azaltmış olup fraksiyon başına verilen dozları arttırmıştır.[3]

Teknolojinin ilerlemesiyle gerçekleşen yenilikler implantolojide de olmuştur. Oral kavite içerisinde mandibula veya maksillaya yerleştirilen biyouyumlu diş implant kökleri üretim şekilleri ve iç yapısını oluşturan elementler ve bu elementlerin oluşturduğu alaşım oranlarında zamanla değişimler olmuştur. Günümüzde biyouyumluluğu, dayanıklılığı ve maliyeti için en çok tercih edilen implant malzemesi titanyumdur. Saf titanyumun atom numarası 22, atom ağırlığı 47,9 dur. Titanyum, manyetik özelliği olmayan bir elementtir. Titanyum eritilerek diğer metallerle alaşım yapabilmektedir. Saf titanyum; gümüş, alüminyum, bakır, arsenik, galyum, demir, uranyum, vanadyum ve çinko ile alaşım yapılabilmektedir.[4]

Yaptığımız çalışmada amacımız oral kavite içerisinde kök halde bulunan diş implantlarının radyoterapi tedavi planlaması işleminde kullanılan bilgisayarlı tomografi görüntülerinin elde edilmesi aşamasında kullanılan kV düzeyindeki x ışınının farklı yapıda olan grade 4 ve grade 5 diş implantlarının etkileşimi sonucunda oluşan beam hardening olayının bilgisayarlı tomografi görüntüsü üzerindeki etkisini ve bu görüntüler kullanılarak yapılan tedavi planları üzerinde yaptığı etkileri ve bir sonra ki aşama olan tedavi aşamasındaki kullanılan MV değerindeki fotonların grade 4 ve grade 5 diş implantları ile etkileşimleri sonucu gerçekleşen beam hardening artefaktı olayının tedavi üzerindeki etkilerini dozimetrik olarak ortaya çıkartmak ve sonuçları analiz etmektir.

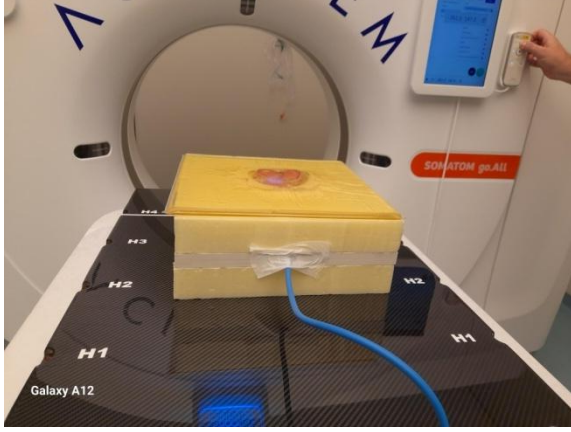
YÖNTEM

Çalışmamız için yapay mandibula ve maksilla yapılarını su eşdeğeri olan yapılar olan bolus malzemesi kullanarak yanak, dil ve dudaklar yaparak oral kavite yapısına dönüştürdük. Bazı eklemeler yapılarak oral kavite fantomu haline dönüştürüldü. Oral kavite içerisine herhangi implant yerleştirmeyerek yapmış olduğumuz ölçümleri referans olarak kabul ettik. Bir sonraki aşamada grade 4 yapısına sahip iki implantı oral kavite içerisine yerleştirmiş olduğumuz yuvalara yerleştirerek SIEMENS SOMATOM GO ALL bilgisayarlı tomografi (BT) cihazında radyoterapi hastaları için oluşturulmuş olan anatomik yapı protokollerini uygulayarak head, thorax ve pelvis anatomik yapılarında bt görüntüleri elde ettik.



Şekil 1 Oral Kavite Fantomunun İç Yapısı

BT görüntüleme sıralaması implantsız, grade 5 iki implantlı durum için, grade 5 tek implant bulunan durum için, grade 4 iki implantlı durum için ve grade 4 tek implantlı durum için ayrı ayrı olarak head, thorax ve pelvis çekim protokollerine göre çekimler gerçekleştirildi.



Şekil 2 Oral Kavite Fantomunun Bt Çekim Görseli

BULGULAR

Çizelge 1. Çizelge1. İmplant Kullanılmadan Head, Thorax, Pelvis Protokolüne göre BT Çekim parametre Değerleri

	Head	Thorax	Pelvis
CTDIvol	52,9 S mGy	0.54 L mGy	1.53 L mGy
DLP	1814 mGy*cm	21.4 mGy*cm	52.8 mGy*cm
Eff.mAs	265	6	16
kV	120	120	120

Çizelge 2. GR5 İki İmplantlı Head, Thorax, Pelvis Protokollüne göre BT Çekim parametre Değerleri

	Head	Thorax	Pelvis
CTDIvol	52.9 S mGy	0.58 L mGy	1.53 L mGy
DLP	2173 mGy*cm	24.5 mGy*cm	52.9 mGy*cm
Eff.mAs	265	6	16
kV	120	120	120

Çizelge 3. TEK İmplantlı Head, Thorax, Pelvis Protokolüne göre BT Çekim parametre Değerleri

	Head	Thorax	Pelvis
CTDIvol	52.9 S mGy	0.54 L mGy	1.53 L mGy
DLP	2393 mGy*cm	25.1 mGy*cm	67.1 mGy*cm
Eff.mAs	265	6	16
kV	120	120	120

Çizelge 4. GR4 İki İmplantlı Head, Thorax, Pelvis Protokollüne göre BT Çekim parametre Değerleri

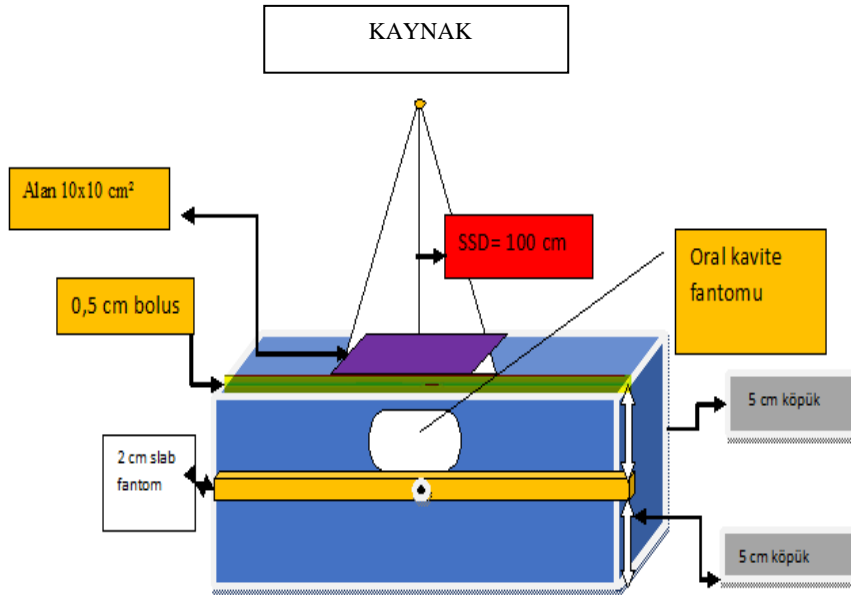
Head Thorax Pelvis

CTDIvol	52.9 S mGy	0.26 L mGy	1.53 L mGy
DLP	1726 mGy*cm	9.64 mGy*cm	60.2 mGy*cm
Eff.mAs	265	15	16
kV	120	70	120

Çizelge 5. GR4 Tek İmplantlı Head, Thorax, Pelvis Protokollüne göre BT Çekim parametre Değerleri

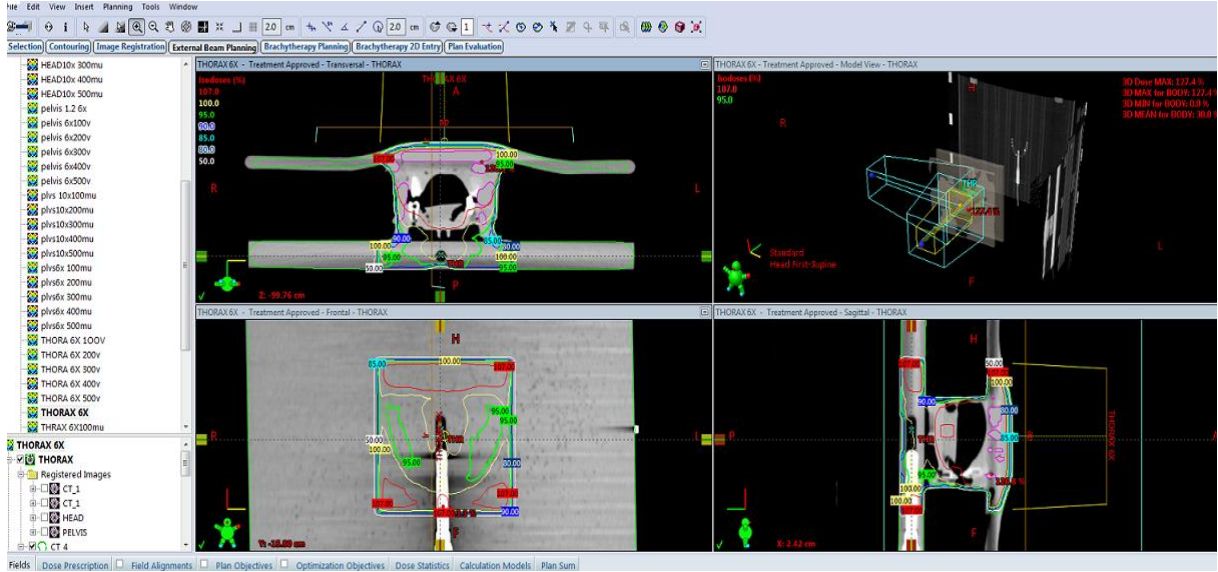
	Head	Thorax	Pelvis
CTDIvol	52.9 S mGy	0.54 L mGy	1.53 L mGy
DLP	2152 mGy*cm	24.2 mGy*cm	67.6 mGy*cm
Eff.mAs	265	6	16
kV	120	120	120

Verilerle elde edilen bt görüntüleri radyoterapi planlama sistemine (TPS) aktarılarak her çekilen bt durumu için 6 MV foton enerjisi kullanılarak 100,200,300,400,500cGy 'lik dozlar belirlenerek head, thorax ve pelvis anatomik protokolleri için konformal tedavi planlamaları hazırlandı. Planlamaların hepsinde TRS 398 protokolüne uygun 10 * 10 cm² alan belirlenerek kaynak yüzey mesafesi SSD: 100 cm olarak ayarlanmıştır. Tedavi planlaması sistemi olarak Varian ECLİPCE 13.6 versiyonu kullanılmıştır.



Şekil 6. Oral Kavite Fantomunun Lineer Hızlandırıcı Işınlama Anındaki Şeması

Yapılan tedavi planlamalarında her çekim için ve her 100,200,300,400,500 cGy'lik doz için ayrı ayrı monitor unit (MU) değeri hesaplatılmıştır.



Şekil 4 Tps 'de Hazırlanan Tedavi Planlama Görseli

Çizelge 7.İmplantsız 6 MV Enerjili Foton için hesaplanan MU Değerleri

	100 cGy	200 cGy	300 cGy	400 cGy	500 cGy
Head	128,7 MU	257,3 MU	386 MU	514,6 MU	643,3 MU
Thorax	127 MU	254,1 MU	381,1 MU	508,1 MU	635,2 MU
Pelvis	128 MU	256,1 MU	384,1 MU	512,1 MU	640,2 MU

Çizelge 8 .GR5 İki implant için 6 MV Enerjili Foton için hesaplanan MU Değerleri

	100 cGy	200 cGy	300 cGy	400 cGy	500 cGy
Head	127,9 MU	255,8 MU	383,8 MU	511,7 MU	639,6 MU
Thorax	126,7 MU	253,3 MU	380 MU	506,7 MU	633,3 MU
Pelvis	125 MU	249,9 MU	374,9 MU	499,8 MU	624,8 MU

Çizelge 9. GR5 Tek implant için 6 MV Enerjili Foton için hesaplanan MU Değerleri

	100 cGy	200 cGy	300 cGy	400 cGy	500 cGy
Head	127,9 MU	255,8 MU	383,7 MU	511,6 MU	639,5 MU
Thorax	127,6 MU	255,3 MU	382,9 MU	510,5 MU	638,1 MU
Pelvis	128,1 MU	256,2 MU	384,3 MU	512,4 MU	640,5 MU

Çizelge 10. GR4 iki implant için 6 MV Enerjili Foton için hesaplanan MU Değerleri

	100 cGy	200 cGy	300 cGy	400 cGy	500 cGy
Head	127 MU	254 MU	381 MU	508 MU	635 MU
Thorax	127,6 MU	255,2 MU	382,9 MU	510,5 MU	638,1 MU
Pelvis	127,3 MU	254,6 MU	381,9 MU	509,2 MU	636,5 MU

Çizelge 11. GR4 Tek implant için 6 MV Enerjili Foton için hesaplanan MU Değerleri

	100 cGy	200 cGy	300 cGy	400 cGy	500 cGy
Head	128,3 MU	256,5 MU	384,8 MU	513 MU	641,3 MU
Thorax	127,3 MU	254,6 MU	381,9 MU	509,2 MU	636,5 MU
Pelvis	127,7 MU	255,4 MU	383,1 MU	510,9 MU	638,6 MU

Çizelge 12. GR4 iki implant için 6 MV Enerjili Foton için hesaplanan MU Değerleri

	100 cGy	200 cGy	300 cGy	400 cGy	500 cGy
Head	127 MU	254 MU	381 MU	508 MU	635 MU
Thorax	127,6 MU	255,2 MU	382,9 MU	510,5 MU	638,1 MU
Pelvis	127,3 MU	254,6 MU	381,9 MU	509,2 MU	636,5 MU

Yapılan ölçümlerde Varian marka Vital Beam lineer hızlandırıcı cihaz kullanılmıştır. Ölçümlerde oral kavite fantomu ve içerisine şekilde verilen düzenek hazırlanarak belirlemiş olduğumuz planlardaki referans noktamızdaki oluşan elektronların iyonlaşma değerini ölçmek için Sun Nuclear marka elektrometre ve farmer tipi PTW 30013 iyon odası kullanıldı.

Çizelge 13. GR5 İmplantının Özellikleri:

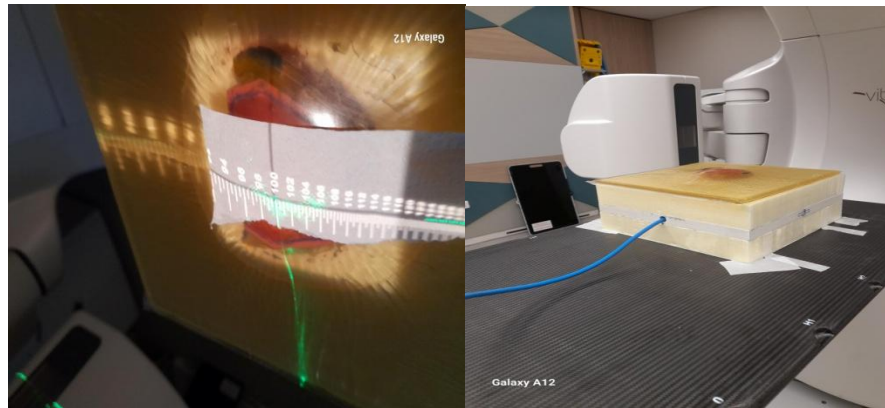
C	H	Fe	O	V	Al	Ti
0,08	0,02	0,25	0,13	3,5-45	5,5-6,75	Kalan

<https://www.lmkcelik.com/ti-6al4v-titanyum-grade-5> [6].

Çizelge 14. GR4 İmplantının Özellikleri

H	Fe	O	V	Al	Ti	Y
0,125	0,4	0,2	3,5-45	5,5-6,75	Kalan	0,005

<https://www.lmkcelik.com/ti-6al4v-eli-titanyum-grade-4> [7].



Şekil 4. Oral Kavite Fantomunun Lineer Hızlandırıcı Kullanılarak Işınlama Görseli

Yaptığımız ölçümler sonucunda her plan için elektrometrede okunan değerler gerekli hesaplamalar yaparak iyonlaşma değerleri çizelgede verilmiştir.

Çizelge 15. Konformal 6 MV enerjili Işınlama planlarının Head anatomik yapısına göre implantsız, GR5- GR4 ikili implantlarının ışınlama sonucunda ölçülmüş soğurulan doz değerleri

Ölçülen doz 1 Gy/C	Ölçülen doz2 Gy/C	Ölçülen doz 3 Gy/C	Ölçülen doz 4 Gy/C	Ölçülen doz 5 Gy/C
100,1841	200,3681	300,7267	401,2596	501,7925
99,1956	198,4494	297,8775	397,1313	496,5013
96,75351	197,2865	295,9006	396,5499	493,1871

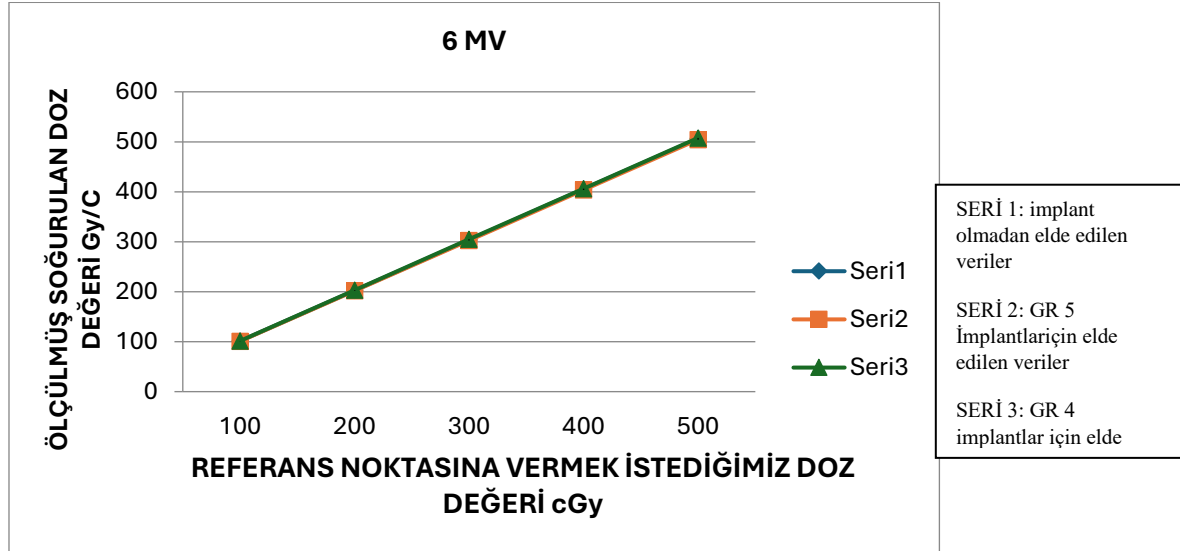
Çizelge 16. Konformal 6 MV enerjili Işınlama planlarının Thorax anatomik yapısına göre implantsız, GR5- GR4 ikili implantlarının ışınlama sonucunda ölçülmüş soğurulan doz değerleri

Ölçülen doz 1 Gy/C	Ölçülen doz2 Gy/C	Ölçülen doz 3 Gy/C	Ölçülen doz 4 Gy/C	Ölçülen doz 5 Gy/C
99,02117	198,2749	297,5868	396,8406	496,0943
98,09085	196,3561	294,5051	392,7704	490,8031
98,96303	197,9842	297,1798	396,3754	495,571

Çizelge 17. Konformal 6 MV enerjili Işınlama planlarının Pelvis anatomik yapısına göre implantsız, GR5- GR4 iki implantlarının ışınlama sonucunda ölçülmüş soğurulan doz değerleri

Ölçülen doz 1 Gy/C	Ölçülen doz 2 Gy/C	Ölçülen doz 3 Gy/C	Ölçülen doz 4 Gy/C	Ölçülen doz 5 Gy/C
100,0096	200,0774	300,2615	400,4456	500,6296
96,8698	193,6233	290,6094	387,5955	484,5816
98,84674	197,6935	296,6565	395,5614	494,6407

Tablo 1. Elde ettiğimiz veriler grafik haline getirildiğinde bütün durumlar da benzer sonucuna ulaşıldı.



YORUM VE TARTIŞMA

Planlarda verilmek istenen doz değerleri düzgün doğrusal olarak artırılmış buna karşı referans noktasında ölçülen doz değerlerinin de düzgün doğrusal olarak arttığını sonucu bulundu.

Yapmış olduğumuz çalışmada aynı özellikte ve anatomik yapıda çekimi yapılan oral kavite fantomu için yapılan tedavi planlama hesaplamalarının ve ölçümlerinin farklı değerler aldığını gördük. Bu durum bize bt çekimi sırasında kV enerji seviyesindeki x ışınının elektron yoğunluğu farklı olan grade 4 ve grade 5 de yapmış olduğu saçılmaların beam hardening artefaktının birbirinden farklı olduğu bu farktan dolayı bt dokuları için tanımlanan hounsfield skalasının farklı değerler aldığından dolayı yapılan tedavi planlarının bu değişimden etkilendiği sonucuna ulaşıldı.

Aynı oral kavite yapısında farklı anatomik yapıda görüntüler ile hazırlanan konformal planlar ile elde edilen veriler ile ölçülen değerler karşılaştırıldığında, implantsız yapılan ölçümlerde farklı BT görüntüleri üzerinde hesaplanan konformal planlarda kendi içlerinde, 6MV için maks. MU değişimi: %0,78, min. MU değişimi; %0,5 olarak hesaplandı.

GR5 iki implantlı olarak farklı BT görüntüleri üzerinde hesaplanan konformal planlarda kendi içlerinde, 6MV için maks. MU değişimi: %2,3, min. MU değişimi; %0,94 olarak hesaplandı.

GR5 tek implantlı olarak farklı BT görüntüleri üzerinde hesaplanan konformal planlarda kendi içlerinde 6MV için maks. MU değişimi; %0,4, minimum MU değişimi; %0,15 olarak hesaplandı.

GR4 iki implantlı olarak farklı BT görüntüleri üzerinde hesaplanan konformal planlarda kendi içlerinde 6MV için maks. MU değişimi p: %0,23, min. MU değişimi; %0,14 olarak hesaplandı.

GR4 tek implantlı olarak farklı BT görüntüleri üzerinde hesaplanan konformal planlarda kendi içlerinde 6MV için maks. MU değişimi: %0,78, minimum MU değişimi %0,46 olarak hesaplandı.

Grade 5 ve grade 4 implantları kendi aralarından değerlendirildiğinde grade 4 implantlarında doz artışı implata yakın yerlerde daha fazladır. Elde edilen ölçüm verileri head, thorax ve pelvis değerleri için spss analiz programı Kruskal-Wallis testi kullanılarak değerler karşılaştırıldığında referans ölçüm noktasında $p= 0,779$ değeri bulundu. $P> 0.05$ değerinde bulunduğu grade 4 ve grade 5 implantlarının kök yapılarının tedavi dozu üzerinde anlamlı bir fark olmadığı onucuna ulaşılır.

Oral kavite içerisinde kullanılan protezler ile yapılan çalışmalarda kök yapıdaki implantların üzerine yerleştirilen farklı yapıdaki metallerin x ışınıyla etkileşimleri sonucu kaplamanın olduğu bölgelerin yakınında ani doz artışları gözlemlendiği belirtilmiştir. Bu doz artışının 0.4mm'den sonra bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Diş kök kaplamalarında kullanılan malzemenin elektron yoğunluğu oluşacak ikincil saçılmaların şiddetini ve etki mesafesini belirler.

Gr4 ve GR5 implantları BT protokollerine göre yaptıkları çekimlerde düşük kVp ve yüksek kVp değer için karşılaştırmışlar GR4 oluşan artefaktın GR5 diş implantındaki artefaktan fazla olduğunu sonucuna ulaşmışlardır. Işınlama esnasında oluşan beam hardening artefaktı (ışın sertleşmesi) sebebiyle görüntü üzerinde oluşan eserlerinin HU değerini değiştirdiğini sonucuna ulaştılar. [8].

Yaptığı çalışmada Monte carlo simülasyonu ile yapmış olduğu ölçümlerde oral kavite içerisinde bulunan implantların Ti için %11,2 ve Ti Al-4V için %10,7 olarak ölçülmüştür. Ti diş implant önünde %11,2 diş implant arkasında %15,5 ve Ti Al- 4V için implantın önünde %10,7 implantın arkasında %15,5 olarak dozdaki değişimi ölçmüştür. [9].

Diş protezlerinin radyografi üzerindeki incelemiş ve yaptığı ölçümlerde düşük yoğunluklu ortamlardan yüksek yoğunluklu ortamlara geçişlerde ara yüzeylerde bir doz artışı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yoğun ortamda düşük ortama geçişlerde ara yüzlere yakın yerlerde bir doz azalmasına sebep olur. [10,14].

Julide Özen DDS ve arkadaşları titanyum implantlarıyla yaptıkları çalışmada Co 60, 6 mv ve 25 MV foton enerjileri kullanılmıştır. İmplanta yakın yerlerde doz artışını %21 olarak ölçüldü.CO 60 İLE 6 MV doz artış hızı birbirine yakın seviyedeydi. 6 MV biraz daha düşüktü. Enerji arttıkça doz artışında azalmalar görüldü. 25 MV de doz artış hızı azaldı 2mm uzaklıktan sonra doz artışlarında anlamlı bir değişim olmadığı görüldü. Bu sonuç bizim kullandığımız 6 MV fotonlarda anlamlı bir fark olmadığını destekler niteliktedir. [11].

Foton ışınlanması altında heterojen ortamlardaki doz dalgalanması radyoterapi için bir sorundur, özellikle tedavi planlama sistemi (TPS) metal alaşımlarından kaynaklanan geri saçılmayı, çoklu saçılmayı doğru bir şekilde tahmin edemediğinden (AAPM-85 raporu) [16]. Baş ve boyun radyoterapisinde metal protezler veya implantlar mukozit ve osteoradyonekroz gibi çevredeki yumuşak dokularda komplikasyon riskini artıracaktır. [12].

ICRU REPORT 50 raporunda plan tedavi volümü (PTV) içerisinde doz dağılımı homojenitesi değerinin %5-7 arasında tutulması gerektiği belirtilmektedir. Oral kavite içerisinde çoklu metal alaşımlı protez bulunan hastalar için hazırlanan tedavi planlarında protezlere sınır bölgelerde önemli bir sorun haline gelebilir. [13].

SONUÇ

Sonuç olarak oral kavite içerisine yerleştirilen grade 4 ve grade 5 diş kökü yapısındaki implantların birbirinden dozimetrik olarak fazla farklılık bulunamamıştır. Fakat her geçen gün teknolojinin radyoterapi cihazlarına getirdiği yenilikler ve implantoloji alanın da kullanılan yeni materyaller göz önünde bulundurularak bu değişimler hem radyolojik cihazların görüntüleme sistemlerine hem de radyoterapi cihazlarının tedavi planlama sistemlerindeki algoritmalara yansıtılarak tedavi konforu ve tedavi sonucu oluşacak yan etkileri azaltılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] www.worldofmedicalsaviours.com/intrinsic-muscles-of-the-tongue, 2023
- [2]. ÖZKESEN Ö. KÜÇÜCÜK H., GÖKSEL E O. Türkiye Klinikleri J Radiat Oncol-Special Topics. 2016;2(3):131-56
- [3]. BAŞ AYATA A., CEYLAN C. Türkiye Klinikleri J Radiat Oncol-Special Topics. 2016;2(3):172-256)
- [4]. YEŞİL DUYMUŞ Z, GÜNGÖR H. (2013) “Dental İmplant” Materyalleri Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2013, p. 145-152
- [6]. [https://www.lmkcelik.com/ti-6al4v-titanyum-grade 5](https://www.lmkcelik.com/ti-6al4v-titanyum-grade-5)
- [7]. *[https://www.lmkcelik.com/ti-6al4v-eli-titanyum-grade 4](https://www.lmkcelik.com/ti-6al4v-eli-titanyum-grade-4)
- [8]. SERİNDERE G., AKTUNA BELGİN C. vd. (2023)” Evaluation Of Beam Hardening Artifact Aroud Dental İmplants”. Balk j. Dent Med. p.28-31 [doi.10.5937/bjdm2301028S](https://doi.org/10.5937/bjdm2301028S)
- [9]. AKYOL O., OLĞAR T. “Baş Boyun Kanseri Radyoterapi Planlamalarında Diş İmplantlarının Doz Dağılımına Etkisinin Monte Carlo Simülasyonu ile Dozimetrik Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi” Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,2019
- [10]. ÖRNEK C, R. GSCHWIND, E. MARTİN, L. MAKAVİCKA “Study Of Dental Prosthesis İnfluene in Radiation Therapy”. Med.Phys. 2013, Mart,doi: 10.1016/j.emjpm.2013.03.02
- [11]. ÖZEN J., DİRİCAN B. vd. (2004) “Baş Boyun Radyoterapisinde Dental İmplantların Dozimetrik Etkisinin Değerlendirilmesi”. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.11.048>
- [12]. Chang Kwo P., LİN Wei t. (2013)” Linak Foton Işınlanması Sırasında Farklı Diş Kronlarının İmplant Çevresinin Doz Dağılımı”. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2013.11.026>

[13]. YUSUNG KİM, WOLFGONG A. TOMÊ et.al. (2007).” On The Radiobiological İmpact Of Metal Artifacts İn Head And neck Imrt in Terms of tumo control probability and normal tissue complication probility”Medikal& Biological Engineering&Comuting, 2007, Haziran; (45), p.1045- 1051 [doi.org./10.10016/s111517-007-0196-8](https://doi.org/10.10016/s111517-007-0196-8)

[14]. ASLAN Z, YALÇIN ED. (2022), “Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide artefact çeşitlerinin incelenmesi”, Necmettin Erbakan Üniversitesi Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi 1. Baskı, Ankara: Türk Klinikleri, 2022, p. 301- 306.

[15]. ICRU REPORT 50 1993. “Prescribing, Recerding, And Reporting Photo Beam Therapy”. International Commission On Radiation Unit And Measurement, Bethesda, Md., 1993

[16]. AAPM Report No. 85

THE ROLE AND IMPACT OF COMPUTER-AIDED DIAGNOSIS SYSTEMS IN GASTROENTEROLOGY

Pinar OZEL

Istanbul University -Cerrahpasa,
Electric and Electronic Engineering Department, Istanbul, Turkey.
ORCID 0000-0002-9688-6293

ABSTRACT

Gastroenterology is a medical field that deals with the diagnosis and treatment of digestive system diseases. Traditional diagnostic methods can be subjective, as they are usually dependent on the expertise of doctors. This is where Computer Aided Diagnosis systems come into play. These systems aim to make diagnostic processes more precise, faster and more consistent by using artificial intelligence and image processing algorithms. The integration of Computer Aided Diagnosis systems into the field of gastroenterology has provided significant progress in imaging techniques such as endoscopy, colonoscopy, magnetic resonance imaging and computed tomography. These systems facilitate early diagnosis of conditions such as polyps, early-stage cancers and inflammatory bowel diseases, improving patient outcomes. Today, Computer Aided Diagnosis systems have the capacity to perform real-time analysis thanks to deep learning and computer vision techniques. These systems can automatically identify abnormalities in endoscopic images and provide instant feedback to doctors. In addition, they support patient-based personalized treatment approaches, reduce unnecessary interventions and contribute to more efficient use of healthcare resources. However, there are some challenges that prevent the widespread use of Computer Aided Diagnosis systems. These obstacles include data privacy, legal regulations, and the integration of systems into hospital infrastructure. In addition, additional training and regulations are needed for physicians to trust AI-based diagnostic systems. In conclusion, Computer Aided Diagnosis systems offer a revolutionary development in the field of gastroenterology; they strengthen early diagnosis, reduce physician workload, and improve the quality of patient care. In the future, it is expected that these systems will be more widely adopted and AI-supported medical decision-making processes will become more reliable.

Keywords: Computer-Aided Diagnosis (CAD), Artificial Intelligence and Deep Learning, Endoscopic Image Analysis, Early Diagnosis and Cancer Screening, Personalized Medicine and Treatment

ÖZET

Gastroenteroloji, sindirim sistemi hastalıklarının tanı ve tedavisiyle ilgilenen tıbbi bir alandır. Geleneksel tanı yöntemleri, genellikle doktorların uzmanlığına bağlı olduğu için subjektif bir nitelik taşıyabilir. İşte bu noktada, Bilgisayar Destekli Teşhis (BDT) sistemleri devreye giriyor. Bu sistemler, yapay zeka ve görüntü işleme algoritmaları kullanarak tanı süreçlerini daha hassas, hızlı ve tutarlı hale getirmeyi hedefliyor. Bilgisayar Destekli Teşhis sistemlerinin gastroenteroloji alanına entegrasyonu, endoskopi, kolonoskopi, manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme tekniklerinde önemli bir ilerleme sağladı. Bu sistemler, polipler, erken evre kanserler ve inflamatuvar bağırsak hastalıkları gibi durumların erken teşhisini kolaylaştırarak hasta sonuçlarını iyileştiriyor. Günümüzde Bilgisayar Destekli Teşhis sistemleri, derin öğrenme ve bilgisayarla görü teknikleri sayesinde gerçek zamanlı analiz yapabilme kapasitesine sahip. Bu sistemler, endoskopik görüntülerde anormallikleri otomatik olarak tanımlayarak doktorlara anlık geri bildirim sağlayabiliyor. Ayrıca, hasta bazlı kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarını destekleyerek gereksiz müdahaleleri azaltıyor ve sağlık kaynaklarının daha verimli kullanılmasına katkıda bulunuyor. Ancak, Bilgisayar Destekli Teşhis sistemlerinin yaygınlaşmasını engelleyen bazı zorluklar da mevcuttur. Veri gizliliği, yasal düzenlemeler ve sistemlerin hastane altyapısına entegrasyonu bu engeller arasında yer alıyor. Ayrıca, doktorların yapay zeka tabanlı teşhis sistemlerine güven duyması için ek eğitim ve düzenlemelere ihtiyaç vardır. Sonuç olarak, Bilgisayar Destekli Teşhis sistemleri gastroenteroloji alanında devrim niteliğinde bir gelişme sunmakta; erken tanıyı güçlendirmekte, doktorların iş yükünü azaltmakta ve

hasta bakım kalitesini artırmaktadır. Gelecek dönemde, bu sistemlerin daha geniş bir şekilde benimsenmesi ve yapay zeka destekli tıbbi karar süreçlerinin daha güvenilir hale gelmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Teşhis (BDT), Yapay Zeka ve Derin Öğrenme, Endoskopik Görüntü Analizi, Erken Teşhis ve Kanser Tarama, Kişiselleştirilmiş Tıp ve Tedavi

INTRODUCTION

Gastroenterology is a medical specialty focused on the study, diagnosis, and treatment of disorders pertaining to the digestive system, particularly the gastrointestinal (GI) tract. This discipline concentrates on ailments impacting organs such as the esophagus, stomach, small and large intestines, pancreas, liver, and gallbladder. Gastroenterology is an essential medical discipline that significantly impacts global quality of life due to various gastrointestinal disorders, encompassing inflammatory, functional, and neoplastic diseases [1].

Computer-Aided Diagnosis (CAD) systems represent a transformative technology in medicine, offering sophisticated tools to assist clinicians in the interpretation of medical images [2]. CAD systems enhance the accuracy, efficiency, and consistency of diagnostic procedures through the application of algorithms and artificial intelligence (AI) [3]. The systems are designed to detect and delineate anomalies in medical images such as endoscopic videos, radiographs, CT scans, and MRI scans, providing significant support in clinical decision-making [4] [5].

The significance of CAD systems in gastroenterology is substantial. The intricate anatomy of the gastrointestinal tract and the subtle manifestation of its disorders complicate diagnosis. Traditional diagnostic methods rely significantly on the expertise and experience of clinicians, which, while beneficial, are susceptible to variability and limitations in human perception. CAD systems augment the clinician's discernment by offering accuracy and impartiality, facilitating the early identification and exact characterization of gastrointestinal disorders. Early intervention is crucial in circumstances where it significantly influences disease progression and patient outcomes, particularly in the detection of precancerous lesions and early-stage cancers [6] [7] [8].

Moreover, the integration of CAD systems in gastroenterology aligns with the broader trend towards precision medicine [9] and personalized healthcare [10]. CAD systems provide accurate assessments of medical images, facilitating tailored treatment plans that address the specific needs and conditions of each patient [10]. This approach enhances treatment efficacy and minimizes superfluous interventions, leading to improved patient care and resource allocation.

The implementation of CAD systems in gastroenterology represents a significant advancement in the quest for accurate, efficient, and personalized medical care. As these technologies advance and integrate with clinical practice, they possess the potential to significantly improve our ability to diagnose and treat gastrointestinal diseases, thereby enhancing patient outcomes and quality of life.

To fully understand the impact and functionality of CAD systems in gastroenterology, it is essential to examine their technological foundations and practical applications. This study outlines the evolution of CAD systems, their core algorithms, and their integration into various imaging modalities employed in gastroenterological diagnostics. Additionally, we delineate the methodological framework employed in our study, detailing the data sources, image processing techniques, and analytical methods utilized to assess the effectiveness of CAD systems in improving diagnostic accuracy and clinical decision-making.

MATERIALS AND METHODS

1. The Evolution of Computer-Aided Diagnosis Systems in Medicine: Tracing the Path to Gastroenterology

The advancement of CAD systems in medicine exemplifies technological innovation and interdisciplinary collaboration, leading to significant improvements in patient care. CAD systems have profoundly impacted gastroenterology by enhancing diagnostic precision and patient outcomes [4].

The origin of CAD systems dates to the 1960s, with initial advancements centered on radiographic imaging [11]. The innovative initiatives aimed to automate the detection of anomalies in chest radiographs, a task complicated by the complex nature of the images. The initial systems were rudimentary by contemporary standards, yet they laid the groundwork for the sophisticated CAD technologies utilized today.

The evolution of CAD systems has been marked by notable milestones throughout the years. The emergence of digital imaging in the late 20th century represented a significant advancement, providing high-quality images vital for effective computer analysis. During this period, advanced computational techniques, including AI intelligence and machine learning algorithms, were implemented, significantly enhancing the functionalities of CAD systems [12].

In the early 2000s, CAD systems began to be integrated into clinical practice, mainly in mammography and lung cancer screening [13]. These applications demonstrated CAD's capacity to function as an auxiliary reviewer, assisting radiologists in identifying subtle disease markers that may be overlooked [14].

1.2. The Expansion into Gastroenterology

Computer-aided design systems were implemented in gastroenterology as imaging technologies in this domain advanced. Endoscopic procedures, such as colonoscopy and gastroscopy, generate substantial visual data, rendering them appropriate for CAD integration [15] [16] [17]. Endoscopic CAD systems were developed to detect and classify lesions such as polyps and early-stage cancers with superior accuracy compared to traditional methods [18].

Recent years have witnessed swift progress in this domain, propelled by notable advancements in deep learning and computer vision. These technologies facilitate real-time analysis of complex endoscopic images, offering immediate support to clinicians during procedures. The ability of CAD systems to identify minor anomalies has positioned them as an essential instrument in the early detection and prevention of gastrointestinal cancers [19].

2. Foundations of Computer-Aided Diagnosis (CAD) Systems: Principles, Algorithms, and Image Analysis Techniques

CAD systems depend on a sophisticated amalgamation of computational algorithms, AI techniques, and advanced image processing methodologies. [20]. The components work together to transform raw medical images into valuable insights, aiding clinicians in the identification, diagnosis, and treatment of diseases [21]. Understanding the essential elements of CAD systems provides insight into their capabilities and the future direction of medical diagnostics.

CAD systems are designed to improve the diagnostic process by providing a secondary, detailed, and objective analysis of medical images. The systems are designed to identify patterns, anomalies, and features in images that may indicate the presence of a disease. CAD systems function through several phases: image acquisition, preprocessing, feature extraction, classification, and post-processing [22]. Each stage is crucial for ensuring the accuracy and reliability of the diagnosis.

The advancement of CAD systems is closely associated with developments in algorithms and AI methodologies [23]. Machine learning, a subset of artificial intelligence, has emerged as a crucial component of computer-aided design systems. It enables these systems to scrutinize vast repositories of medical images and improve their diagnostic accuracy as they accumulate experience. Deep learning algorithms, particularly Convolutional Neural Networks (CNNs), are exceptionally proficient in analyzing visual data for medical diagnoses by autonomously identifying complex patterns and features [24].

Deep learning models are trained on annotated image datasets to discern various features such as tumors, polyps, or lesions. These models can leverage the acquired knowledge to analyze novel, unfamiliar images, facilitating precise early disease detection [18].

Image processing and analysis are crucial for CAD systems, as they enhance image quality, extract significant features, and facilitate the interpretation of medical images [25]. Segmentation delineates particular areas of interest from the remainder of the image, whereas edge detection discerns boundaries within images; both are fundamental techniques in this process [26] [27]. CAD systems employ various filtering and enhancement methods to improve image visibility and contrast, thereby aiding in the identification of abnormalities [28]. Advanced image analysis encompasses the quantification of attributes within an image, such as the dimensions, shape, and texture of anomalies [29]. This quantitative analysis assists in the classification and evaluation of diseases, enabling more precise and customized treatment approaches.

3. Applications of Computer-Aided Diagnosis (CAD) Systems in Gastroenterology: Enhancing Diagnostic Precision Across Imaging Modalities and Gastrointestinal Disorders

3.1. CAD in Imaging Modalities

Endoscopy and Colonoscopy: CAD systems have shown remarkable efficacy in endoscopic [16] and colonoscopic procedures involve aiding in the immediate identification and categorization of abnormalities like polyps, ulcers, and early-stage cancers. CAD can identify suspicious areas in endoscopic images or videos that may need biopsy or further examination, aiding in colorectal cancer screening [30] and the management of gastrointestinal diseases [31].

Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Computed Tomography (CT): CAD systems in MRI and CT scans offer sophisticated capabilities for enhanced visualization and assessment of soft tissue contrast, aiding in the identification of abnormalities in the liver and pancreas. These systems can detect and quantify anomalies, assess disease progression, and monitor treatment efficacy, providing essential support in diagnosing and managing complex conditions such as pancreatic cancer and liver diseases [32].

3.2. CAD Applications in Gastrointestinal Organs

Esophagus and Stomach: CAD systems are employed to detect esophageal and gastric abnormalities, including Barrett's esophagus [33], esophageal varices, and gastric cancer [34]. Computer-aided detection (CAD) can identify early indicators of disease by analyzing patterns and textures in endoscopic images, facilitating early intervention initiatives.

Small Intestine, Colon, and Rectum: In these regions, CAD systems are proficient in detecting conditions like Crohn's disease and ulcerative colitis [34], and colorectal polyps. CAD's capability to identify minor alterations in the mucosal lining or the existence of small lesions enhances the efficiency of screening and surveillance programs, especially for preventing colorectal cancer [35].

3.3. CAD's Role in Disease Diagnosis and Monitoring

Polyp Detection: Computer-aided detection (CAD) systems are crucial for identifying polyps during colonoscopy, as they significantly improve the detection rate and reduce the likelihood of overlooking lesions. This is essential for the prevention and early treatment of colorectal cancer [30].

Cancer Screening: CAD systems enhance the identification of early-stage cancers across the gastrointestinal tract, from the esophagus to the colon, by providing a secondary, highly precise evaluation of imaging studies. Timely identification is essential for improving patient survival rates [6] [7] [8].

Inflammatory Bowel Disease (IBD) and Other Gastrointestinal Disorders: CAD applications are used for diagnosing and monitoring IBD [36], including Crohn's disease and ulcerative colitis can be evaluated by medical professionals to determine the scope of the disease, its intensity, and how it is reacting to treatment. Additionally, CAD systems assist in assessing additional gastrointestinal

disorders, like celiac disease [37] and gastrointestinal bleeding [38], by enhancing the accuracy of imaging studies.

4. Current Research and Outcomes

4.1. Cloud-Based CAD Systems in Gastroenterology

The integration of cloud-based CAD systems in gastroenterology represents a significant advancement, offering benefits including improved accessibility, cost efficiency, and scalability. This section examines contemporary academic literature that highlights the advantages and applications of these systems in the healthcare sector.

Murao et al. conducted a study on the development of a cloud platform designed for the collection of extensive medical images and the execution of Deep Learning-based CAD research. This initiative facilitated remote Whole Slide Imaging (WSI) diagnosis within Japanese medical societies, underscoring the essential function of cloud-based systems in enhancing accessibility and bolstering telemedicine [39]. As of December 2019, the platform had amassed over 80 million medical images and supported more than 60 researchers in CAD development, demonstrating the significant impact of cloud-based systems on the accessibility of medical imaging and collaborative care.

Despite the scarcity of comprehensive studies on the cost-effectiveness of cloud-based CAD systems in gastroenterology, the prevailing consensus in the literature indicates that cloud infrastructure can significantly reduce expenses associated with data storage and computational resources. Cloud platforms enable healthcare providers to effectively allocate resources to address clinical requirements, thereby optimizing their technological investments [40].

The study by Baptista et al. investigates the scalability challenges and solutions in cloud-based medical imaging systems utilizing Kubernetes. Their research presents an innovative architectural design that satisfies the requirements of medical imaging and complies with standard cloud interfaces. It demonstrates how cloud-based systems can achieve substantial scalability and performance, which are crucial for handling the growing volumes of medical imaging data [41]. This design employs Kubernetes for decentralized management of medical studies, demonstrating how cloud-based CAD systems can adapt and scale to meet the increasing demands of medical image analysis.

Krishnaprasad et al. developed a cloud-based clinical management software tailored for IBD to improve adherence to evidence-based practices. CCCare software documents patient-reported disease activity, medical assessments, medication monitoring, cancer screenings, preventive health initiatives, and facilitates communication with the IBD team. The product was evaluated for feasibility and usability in standard clinical settings, demonstrating robust usability, security, and value in clinical practice. This example illustrates how cloud-based systems can enhance patient outcomes and healthcare utilization in gastroenterology [42].

4.2. Computer-Installed CAD Systems

Ferreira Alves's research delineates the development and application of an interactive CAD system for gastroenterology. The system aims to enhance cancer diagnosis through the integration of Computer Vision algorithms. This system seeks to improve diagnostic accuracy and efficacy by providing additional assessment to physicians during endoscopic procedures. It seeks to address challenges associated with conventional diagnostic methods by employing advanced technology to analyze video signals from endoscopies, thereby potentially improving the identification and management of gastrointestinal cancers [43].

Misumi et al. performed a study evaluating the effectiveness of AI-based CAD systems versus endoscopists in identifying colorectal neoplastic lesions in endoscopic videos. It evaluates the capability of CAD systems to enhance adenoma detection rates, which are critical for the quality of colonoscopies. The study demonstrated that CAD outperformed novices while exhibiting comparable efficacy to expert endoscopists in the rapid detection of lesions. CAD demonstrated an elevated incidence of false positives. This signifies that CAD can function as a diagnostic tool, especially for inexperienced endoscopists [44].

Groof et al. investigate the development of a CAD system aimed at enhancing the detection of Barrett's neoplasia during white light endoscopy. The system's training emphasizes endoscopic images, employing color and texture attributes to differentiate between neoplastic and non-neoplastic images. The CAD system demonstrated exceptional accuracy in identifying and localizing Barrett's neoplasia, signifying its potential to significantly aid in prompt detection during endoscopic procedures, thereby improving early diagnosis and treatment outcomes for patients [45].

RESULTS

Current research is expected to concentrate on creating sophisticated AI and deep learning models to analyze intricate gastrointestinal imaging data with remarkable precision. The models will enhance with expanded, diverse datasets, enabling them to recognize a wider range of diseases across different patient populations.

The integration of CAD systems with robotic endoscopy technologies may create novel opportunities in minimally invasive diagnostics and treatment. The integration of this technology would facilitate precise lesion targeting and prompt diagnostic support, potentially improving the effectiveness of endoscopic procedures.

CAD systems are set to significantly influence the advancement of personalized medicine in gastroenterology. CAD can tailor diagnostic and therapeutic strategies according to individual patient data to enhance outcomes and minimize superfluous interventions.

Future developments may integrate CAD systems into remote patient monitoring and telemedicine platforms. This would facilitate continuous monitoring of chronic gastrointestinal conditions, enabling timely adjustments to treatment plans and improving patient engagement in their care.

The enhancement of CAD systems will be facilitated by interdisciplinary research encompassing gastroenterology, computer science, data analytics, and bioengineering. Collaboration can augment innovation in CAD technologies by surmounting existing limitations and expanding their functionalities.

DISCUSSION

The implementation of CAD systems in gastroenterology poses challenges and limitations, notwithstanding its potential advantages. Diverse impediments in technology, ethics, and legislation influence the adoption, efficacy, and reliability of CAD systems in clinical practice. Understanding these challenges is crucial for the continuous development and efficient application of CAD technologies in the healthcare industry [46].

Developing and executing CAD systems in gastroenterology encounters various technological obstacles. A fundamental challenge is the necessity for comprehensive, diverse, and meticulously annotated datasets to train and validate AI algorithms. The quality and diversity of datasets significantly influence the performance and applicability of CAD systems across different patient populations and clinical settings.

The integration of CAD systems into existing healthcare IT infrastructures presents a considerable technological challenge. The efficacy of diagnostic workflows depends on seamless integration, which may be obstructed by compatibility challenges, data privacy issues, and the necessity for intuitive interfaces that healthcare professionals can readily adopt.

Upholding ethical standards is essential during the implementation of CAD systems, particularly concerning patient consent, data privacy, and the transparency of AI-generated decisions. It is imperative to apprise patients regarding the utilization of AI in their diagnostic processes and to guarantee the highest level of data confidentiality to preserve trust in healthcare services.

Legal issues can arise, especially regarding liability and accountability when CAD systems are implicated in diagnostic mistakes. Clear regulations and guidelines are needed to navigate the complex legal landscape regarding the delineation of responsibility among healthcare providers, AI developers, and CAD systems.

The accuracy and reliability of CAD systems are influenced by factors including the quality of input images, algorithm complexity, and the representativeness of training data. Variations in imaging

modalities, patient demographics, and disease manifestations can affect the efficacy of CAD systems, potentially leading to erroneous diagnoses that may influence patient management.

Despite the significant potential of CAD systems, their extensive adoption in gastroenterology is impeded by financial constraints, requisite training, and reluctance to embrace change. Investing in CAD technology initially requires significant financial commitment, and the necessity for specialized training for healthcare providers to proficiently operate these systems can present further obstacles. Medical professionals may exhibit skepticism or resistance towards the utilization of AI in diagnostic decision-making due to apprehensions regarding the erosion of professional autonomy and excessive reliance on technology.

CONCLUSION

Our examination of CAD systems in gastroenterology indicates that these technologies are pioneering a new era in medical diagnostics. The evolution, applications, challenges, and future prospects of CAD systems underscore their substantial potential to transform and the vital role they are anticipated to play in enhancing gastroenterological treatment. This concluding section offers a comprehensive evaluation of the significance of CAD systems in this domain and forecasts their future influence on healthcare innovation.

REFERENCES

- [1] Y. Zhao, J. Zhan, Y. Wang, and D. Wang, "The relationship between plant-based diet and risk of digestive system cancers: A meta-analysis based on 3,059,009 subjects," *Frontiers in Public Health*, vol. 10, 2022.
- [2] N. Zilberstein, M. Godbee, N. A. Mehta, and I. Waxman, "Advanced endoscopic imaging for detection of Barrett's esophagus," *Clinical Endoscopy*, vol. 57, no. 1, pp. 1-10, 2024.
- [3] Y. Zhu et al., "A newly developed deep learning-based system for automatic detection and classification of small bowel lesions during double-balloon enteroscopy examination," *BMC Gastroenterology*, vol. 24, no. 10, 2024.
- [4] O. Elshaarawy, M. Alborai, and M. El-Kassas, "Artificial intelligence in endoscopy: A future poll," *Arab Journal of Gastroenterology*, pp. 1-5, 2023.
- [5] H. Zhuang, J. Zhang, and F. Liao, "A systematic review on application of deep learning in digestive system image processing," *The Visual Computer*, vol. 39, pp. 2207-2222, 2021.
- [6] P. Visaggi et al., "Artificial intelligence in the diagnosis of upper gastrointestinal diseases," *Clinical Review*, vol. 56, pp. 23-35, 2022.
- [7] J. Huang, X. Fan, and W. Liu, "Applications and prospects of artificial intelligence-assisted endoscopic ultrasound in digestive system diseases," *Diagnostics*, vol. 13, no. 2815, pp. 1-18, 2023.
- [8] B. Nduma et al., "Use of artificial intelligence in the diagnosis of colorectal cancer," *Cureus*, pp. 1-9, 2024.
- [9] E. C. Deehan, V. Mocanu, and K. L. Madsen, "Effects of dietary fibre on metabolic health and obesity," *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 2024.
- [10] S. Tripathi et al., "From machine learning to patient outcomes: A comprehensive review of AI in pancreatic cancer," *Diagnostics*, vol. 14, no. 174, pp. 1-19, 2024.
- [11] Y. Gao et al., "New frontiers: An update on computer-aided diagnosis for breast imaging in the age of artificial intelligence," *FOCUS ON: Women's Imaging*, vol. 212, no. 2, 2019.
- [12] L. J. Grimm, "Radiomics: A primer for breast radiologists," *Journal of Breast Imaging*, vol. 3, no. 3, pp. 276-287, 2021.
- [13] Z. Guo et al., "A review of the current state of the computer-aided diagnosis (CAD) systems for breast cancer diagnosis," *Open Life Science*, vol. 17, no. 1, pp. 1600-1611, 2022.

- [14] J. C. Marasinghe et al., "Feasible method to assess the performance of a lung cancer CT screening CAD system in clinical practice," *International Journal of Medical Physics, Clinical Engineering and Radiation Oncology*, vol. 3, no. 2, 2014.
- [15] H. Chen et al., "Applications of artificial intelligence in gastroscopy: A narrative review," *Journal of International Medical Research*, vol. 52, no. 1, pp. 1-11, 2024.
- [16] A. Hann and A. Meining, "Artificial intelligence in endoscopy," *Visceral Medicine*, vol. 37, pp. 471-475, 2021.
- [17] P. Muruganatham and S. M. Balakrishnan, "A survey on deep learning models for wireless capsule endoscopy image analysis," *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, vol. 2, pp. 83-92, 2021.
- [18] S. Piccirelli et al., "Small bowel capsule endoscopy and artificial intelligence: First or second reader?," *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, vol. 52-53, no. 101742, pp. 1-7, 2021.
- [19] H. Goyal et al., "Scope of artificial intelligence in gastrointestinal oncology," *Cancers*, vol. 13, no. 5494, pp. 1-23, 2021.
- [20] S. P. Oliveira et al., "CAD systems for colorectal cancer from WSI are still not ready for clinical acceptance," *Scientific Reports*, vol. 11, no. 14358, 2021.
- [21] M. Javaid et al., "Significance of machine learning in healthcare: Features, pillars and applications," *International Journal of Intelligent Networks*, vol. 3, pp. 58-73, 2022.
- [22] X. Li et al., "A comprehensive review of computer-aided whole-slide image analysis," *Artificial Intelligence Review*, vol. 55, pp. 4809-4878, 2022.
- [23] M. Saini, "AI and its application in CAD," *International Journal of Advances in Engineering and Management*, vol. 5, no. 4, pp. 1874-1879, 2023.
- [24] P. Rattan et al., "Artificial intelligence and machine learning: What you always wanted to know but were afraid to ask," *Gastro Hep Advances*, vol. 1, no. 1, pp. 70-78, 2022.
- [25] G. Litjens et al., "A survey on deep learning in medical image analysis," *Medical Image Analysis*, vol. 42, pp. 60-88, 2017.
- [26] M. Pu et al., "EDTER: Edge detection with transformer," *arXiv*, vol. 2203.08566v1, pp. 1-11, 2022.
- [27] F. Milletari, N. Navab, and S. A. Ahmadi, "V-Net: Fully convolutional neural networks for volumetric medical image segmentation," *arXiv*, vol. 1606.04797v1, pp. 1-11, 2016.
- [28] N. Goel et al., "Dilated CNN for abnormality detection in wireless capsule endoscopy images," *Soft Computing*, vol. 26, pp. 1231-1247, 2022.
- [29] J. C. Griffis et al., "Lesion quantification toolkit: A MATLAB software tool for estimating grey matter damage," *NeuroImage: Clinical*, vol. 30, no. 102639, pp. 1-17, 2021.
- [30] K. Keshtkar et al., "A systematic review and meta-analysis of convolutional neural network in the diagnosis of colorectal polyps and cancer," *Gastrointestinal Endoscopy*, vol. 34, no. 10, pp. 985-997, 2023.
- [31] R. W. Stidham, "Artificial intelligence for understanding imaging, text, and data in gastroenterology," *Gastroenterology & Hepatology*, vol. 16, no. 7, pp. 341-349, 2020.
- [32] P. V. Nayantara, S. Kamath, M. K. N., and R. K. V., "Computer-aided diagnosis of liver lesions using CT images: A systematic review," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 127, 2020.
- [33] S. Pecere et al., "Applications of artificial intelligence for the diagnosis of gastrointestinal diseases," *Diagnostics*, vol. 11, no. 1975, pp. 1-13, 2021.
- [34] H. Nakase et al., "Artificial intelligence-assisted endoscopy changes the definition of mucosal healing in ulcerative colitis," *Digestive Endoscopy*, vol. 33, pp. 903-911, 2021.

- [35] A. Kohli, E. A. Holzwanger, and A. N. Levy, "Emerging use of artificial intelligence in inflammatory bowel disease," *World Journal of Gastroenterology*, vol. 26, no. 44, pp. 6923-6928, 2020.
- [36] L. Da Rio et al., "Artificial intelligence and inflammatory bowel disease: Where are we going?," *World Journal of Gastroenterology*, vol. 29, no. 3, pp. 508-520, 2023.
- [37] V. Jahmunah et al., "Endoscopy, video capsule endoscopy, and biopsy for automated celiac disease detection: A review," *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, vol. 43, pp. 82-108, 2023.
- [38] M. Mascarenhas et al., "Artificial intelligence and capsule endoscopy: Unravelling the future," *Annals of Gastroenterology*, vol. 34, pp. 300-309, 2021.
- [39] K. Murao et al., "Cloud platform for deep learning-based CAD via collaboration between Japanese medical societies and institutes of informatics," in *Proceedings Volume 11318, Medical Imaging 2020: Imaging Informatics for Healthcare, Research, and Applications; 113180T*, Houston, TX, USA, 2020.
- [40] A. Rangra and V. K. Sehgal, "On performance of big data storage on cloud mechanics in mobile digital healthcare," *International Journal of E-Health and Medical Communications*, vol. 12, no. 5, pp. 36-49, 2021.
- [41] T. Baptista, L. B. Silva, and C. Costa, "Highly scalable medical imaging repository based on Kubernetes," in *IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)*, Houston, TX, USA, 2021.
- [42] K. Krishnaprasad et al., "Crohn's colitis care (CCCare): Bespoke cloud-based clinical management software for inflammatory bowel disease," *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, vol. 55, no. 12, 2020.
- [43] E. M. F. Alves, "Interactive computer assisted diagnosis system for gastroenterology," *Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*, 2014.
- [44] Y. Misumi et al., "Comparison of the ability of artificial-intelligence-based computer-aided detection (CAD) systems and endoscopists to detect colorectal neoplastic lesions on endoscopy video," *Journal of Clinical Medicine*, vol. 12, no. 4840, pp. 1-16, 2023.
- [45] J. de Groof et al., "The Argos project: The development of a computer-aided detection system to improve detection of Barrett's neoplasia on white light endoscopy," *United European Gastroenterology Journal*, vol. 7, no. 4, pp. 538-547, 2019.
- [46] O. F. Ahmada, D. Stoyanova, and L. B. Lovata, "Barriers and pitfalls for artificial intelligence in gastroenterology: Ethical and regulatory issues," *Techniques and Innovations in Gastrointestinal Endoscopy*, vol. 22, pp. 80-84, 2020.

RUMİNANLARDA DOĞRUDAN YEDİRİLEN MİKROBİYALLERİN ENTERİK METAN ÜRETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ
EFFECTS OF DIRECT FED MICROBIALS ON ENTERIC METHANE PRODUCTION IN RUMINANTS

Taner LEVENDOĞLU¹

¹Ögr. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp MYO, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri, Van, Türkiye.

¹ORCID ID: 0000-0002-3752-2131

Taylan AKSU²

² Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.B.D, Van, Türkiye.

²ORCID ID: 0000-0002-2977-200X

ÖZET

Geviş getiren hayvanların sindirim sistemlerinde mikrobiyal fermantasyon yolu ile üretilen metan (CH₄) ve karbondioksit (CO₂) önemli sera gazlarıdır. Rumen fermentasyonu sonucu açığa çıkan H₂ ve CO₂, metanojenik mikroorganizmalarca (bakteri, archaea, protozoon); indirgenme reaksiyonuna uğratarak metan gazı oluşumuna yönlendirilmektedir. Metanojenler rumendeki hidrojeni tüketerek gastrointestinal sistemdeki anaerobik fermantasyonun bir yan ürünü olarak metan üretirler ve böylece rumen fermentasyonunun devamlılığını sağlamış olurlar. Metan üretimi ruminantlarda yem enerjisinin kaybı ile birlikte küresel ısınmaya da sebep olmaktadır. Bu sebeple, ruminant kaynaklı enterik metan üretimini azaltmaya yönelik; yem bileşiminin modifikasyonu, rasyonlara yağ, organik asit, bitki ekstraktları, adsorbanlar, metan inhibitörleri, doğrudan yedirilen mikrobiyallerin (DFM) ilaveleri gibi stratejiler uygulanmaktadır. Rasyona DFM ilavesi, güncelliği gittikçe artan bir stratejidir. Bu uygulamada, rasyonlara en yaygın olarak laktat üreten bakteriler (LAB, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, ve *Bacillus*), laktat kullanan bakteriler (LUB, *Megasphaera elsdenii*, *Selenomonas ruminantium* ve *Propionibacterium*), canlı maya (*Saccharomyces cerevisiae*), asetojenler, propiyonik asit bakterileri, metan oksitleyici bakteriler (MOB) mikrobiyal yem katkı maddesi olarak katılmaktadır. Mikrobiyal yem katkı maddelerinin kullanımı ile ilgili çalışmalar, ruminant performansının iyileştirilmesi ve rumen fermantasyonunun düzenlenerek sera gazı emisyonlarının azaltılması bakımından faydalı olabileceklerini göstermektedir. Bu derlemede, DFM'lerin rumen fermentasyonu ve ruminal metan üretimine etkileri ile ilgili yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan yedirilen mikrobiyaller, Rumen fermantasyonu, Metan

ABSTRACT

Methane (CH₄) and carbon dioxide (CO₂) produced by microbial fermentation in the digestive systems of ruminant animals are important greenhouse gases. H₂ and CO₂ released as a result of rumen fermentation are directed to the formation of methane gas by undergoing a reduction reaction by methanogenic microorganisms (bacteria, archaea, protozoa). Methanogens consume hydrogen in the rumen and produce methane as a by product of anaerobic fermentation in the gastrointestinal system, thus ensuring the continuity of rumen fermentation. Methane production causes global warming along with the loss of feed energy in ruminants. For this reason, strategies such as modification of feed composition, addition of fat, organic acid, plant extracts, adsorbents, methane inhibitors, and direct fed microbials (DFM) to rations are implemented to reduce ruminant-sourced enteric methane production. Adding DFM to the ration is a strategy that is becoming increasingly popular. In this application, the most common

lactate-producing bacteria (LAB, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, and *Bacillus*), lactate-utilizing bacteria (LUB, *Megasphaera elsdenii*, *Selenomonas ruminantium*, and *Propionibacterium*), live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), acetogens, propionic acid bacteria, methane-oxidizing bacteria (MOB) are added to the diets as microbial feed additives. Studies on the use of microbial feed additives show that they can be beneficial in terms of improving ruminant performance and reducing greenhouse gas emissions by regulating rumen fermentation. In this review, in vivo and in vitro studies on the effects of DFMs on rumen fermentation and ruminal methane production were examined.

Keywords: Direct fed microbials, Rumen fermentation, Methane

REAKTİF OKSİJEN TÜRLERİ VE ANTIOKSİDAN ENZİMLER REACTIVE OXYGEN SPECIES AND ANTIOXIDANT ENZYMES

Rukiye DEMİR

Dr. Öğr. Üyesi, Samsun Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomedikal
Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye.
ORCID ID: 0000-0001-8761-9938

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, reaktif oksijen türleri ve antioksidan enzimlerin güncel literatür bilgileri ile araştırmacılara sunulmasıdır. Eşleşmemiş bir elektron içeren potansiyel olarak zararlı kimyasal türler serbest radikal olarak tanımlanmaktadır. Serbest radikal denilince serbest oksijen radikalleri, daha genel bir ifade ile reaktif oksijen türleri (ROT) akla gelmektedir. ROT'nin yeterli miktarı, farklı sinyal yollarını düzenlemek ve sinyal iletimi, bağışıklık modülasyonu ve diğer hücresel işlevlerin kontrolü gibi temel reaksiyonlar sırasında ikinci haberci olarak hareket etmek için hücresel ortamda bulunabilmektedir. Çoğu aerobik organizmanın metabolizma süreçleri ve normal fizyolojik aktiviteleri sırasında oksijen, süperoksit anyon radikalleri, hidroksil radikalleri ve hidrojen peroksit gibi toksik yan ürünlerin oluşumuyla sonuçlanan kimyasal reaksiyonlar meydana gelmektedir. Endojen veya ekzojen saldırılar yoluyla ROT'nin kümülatif üretimi oksidatif stres olarak adlandırılır. Oksidatif stres sırasında oluşan ROT, nükleik asit, protein gibi önemli biyolojik makromolekülleri değiştirebilir, yapılarını ve işlevlerini bozabilir. Antioksidan, oksidatif stresin neden olduğu hasarı geciktirebilen, önleyebilen veya ortadan kaldıracak bir molekül veya bileşik olarak tanımlanmaktadır. Organizmalar, ROT'un zararlı etkilerini dengelemek için antioksidan savunma sistemi geliştirmiştir. Birinci hat savunma mekanizması en etkili olanıdır ve süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx) antioksidan enzimlerini içerir. SOD tarafından süperoksit radikallerinin hidrojen peroksit dismutasyon reaksiyonunu gerçekleştirilir. Hidrojen peroksit bir oksitleyici maddedir ve elektrostatik olarak nötr bir molekül olduğundan zararlardan serbestçe geçebilir. Hidrojen peroksit, bir sonraki adımda CAT ve GPx tarafından uzaklaştırılır. CAT, esas olarak memeli hücrelerinin peroksizomlarında bulunan bir enzimdir. Katalaz, H₂O₂'nin O – O bağının oksijene ve suya heterolitik olarak parçalanmasını katalize eder. GPx, indirgenmiş glutatyonun, oksitlenmiş formuna oksidasyonu yoluyla hidroperoksitlerin H₂O'ya indirgenmesini katalize eder.

Anahtar Kelimeler: Reaktif oksijen türleri, süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon peroksidaz

ABSTRACT

The aim of this study is to present reactive oxygen species and antioxidant enzymes to researchers with current literature information. Potentially harmful chemical species containing an unpaired electron are defined as free radicals. When free radicals are mentioned, free oxygen radicals, more generally reactive oxygen species (ROS), come to mind. Sufficient amounts of ROS can be present in the cellular environment to regulate different signalling pathways and act as second messengers during essential reactions such as signal transduction, immune modulation and control of other cellular functions. During the metabolic processes and normal physiological activities of most aerobic organisms, chemical reactions occur resulting in the formation of toxic by-products such as oxygen, superoxide anion radicals, hydroxyl radicals and hydrogen peroxide. The cumulative production of ROS through endogenous or exogenous attacks is called oxidative stress. ROS formed during oxidative stress can alter important biological macromolecules such as nucleic acids and proteins and disrupt their structure and function. Antioxidant is defined as a molecule or compound that can delay, prevent or eliminate the damage caused by oxidative stress. Organisms have developed antioxidant defence systems to offset the harmful effects of ROS. The first line defence mechanism is the most effective and includes the antioxidant enzymes superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPx). The dismutation reaction of superoxide radicals to hydrogen peroxide is carried out by SOD. Hydrogen peroxide is an oxidising agent and can freely pass through membranes because it is an electrostatically neutral molecule. Hydrogen peroxide is removed by CAT and GPx in the next step. CAT is an enzyme

found mainly in the peroxisomes of mammalian cells. Catalase catalyses the heterolytic cleavage of the O-O bond of H₂O₂ to oxygen and water. GPx catalyses the reduction of hydroperoxides to H₂O through oxidation of reduced glutathione to its oxidised form.

Keywords: Reactive oxygen species, superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase

GİRİŞ

Oksijen, canlı organizmalardaki biyokimyasal reaksiyonlarda yer alan temel bir moleküldür. (Liu vd.,2023). Reaktif oksijen türleri (ROT), aerobik organizmaların rutin biyokimyası ve fizyolojisi tarafından üretilir (Singh, 2024). Serbest radikaller, eşleşmemiş bir elektron içeren potansiyel olarak zararlı kimyasal türler olarak tanımlanabilir (Ali vd.,2020). Elektron yakalama eğiliminde oldukları için çok kararsız ve çok reaktiftirler (Finaud vd.,2006). ROT ve reaktif nitrojen türleri dahil reaktif türler veya serbest radikaller, biyolojik sistemlerde metabolik yan ürünler olarak üretilen ve ayrıca sinyal molekülleri olan oldukça reaktif moleküllerdir (Liu vd., 2024). ROT, enzimatik reaksiyonlar, toksik bileşik maruziyeti, tütün dumanı, ultraviyole ve iyonlaştırıcı radyasyon ve diğer çevresel faktörler dahil olmak üzere çeşitli kimyasal süreçler yoluyla hücrelerde üretilir (Unıyal vd., 2024). Aerobik organizmalar, elektron taşıma zinciri ve moleküler oksijenin suya kontrollü dönüşümü yoluyla elde edilen enerji üretiminden yararlanır. Elektron taşıma zincirinden elektron sızıntısı, ciddi hücre hasarlarına neden olabilen ROT'un birikmesine yol açar (Galasso vd., 2021).

Antioksidan, hedef moleküle oksidatif hasarı geciktiren, engelleyen veya ortadan kaldıran herhangi bir madde olarak tanımlanır (Gutteridge & Halliwell, 2010). Oksidatif stres genellikle oksidanlar ile antioksidanlar arasındaki dengesizlik olarak tanımlanır ve özellikle ROT ve reaktif nitrojen türleri olmak üzere toksik serbest radikallerin üretimi ile karakterize edilir (Zhang vd., 2023). Vücut, reaktif oksidanların neden olduğu oksidatif hasara karşı koruma sağlayan ve hücreleri oksidatif stres ve hasardan korumada önemli bir rol oynayan bir antioksidan savunma sistemi ile donatılmıştır. (Ali vd., 2020). ROT'un yıkıcı etkilerini önleyen hücre antioksidan enzimatik sistem, ROT'u zararsız metabolitlere dönüştürmeyi amaçlayan reaksiyonları katalize eden bir dizi enzimle temsil edilir. Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutatyon peroksidaz (GPx), glutaredoksinler (Grx) ve peroksiredoksinleri (Prx) içeren ana antioksidan hücre enzimleridir (Blagov vd.,2024).

REAKTİF OKSİJEN TÜRLERİ

Oksijen metabolizması, bir organizma içinde oksijenin transferi, taşınması ve tüketiminde yer alan bir dizi süreci ifade eder. Normal oksijen metabolizması süreci sırasında, oksijenin büyük kısmı hücre solunuma katılırken, küçük bir kısmı ROT'ne dönüştürülür (Liu vd.,2023). ROT, mitokondriyal elektron taşıma zinciri kompleksleri I ve III tarafından, endoplazmik retikulumdaki oksidatif protein katlanması sırasında, peroksisomlardaki yağ asitlerinin β -oksidasyonu sırasında ve çok sayıda enzim, sitokrom P450, nikotinamid-adenin dinükleotid fosfat oksidaz süper ailesinin üyeleri tarafından solunumun doğal yan ürünleri olarak üretilir (Ulfig & Jakob, 2024).

Elektron transfer reaksiyonları canlı sistemlerdeki en yaygın kimyasal reaksiyonlar arasındadır. Bu tür reaksiyonlar sırasında, eşleşmemiş elektron içeren geçici türler oluşur. Bu türlere serbest radikaller denir (Jomova vd., 2024). Bu moleküller, oksijenin kısmen indirgenmesi sonucu oluşan kısa ömürlü ve güçlü oksidan özellikte oksijen metabolitleridir (Aslankoç vd., 2019). Serbest radikaller genellikle elektrik yüküdür ve diğer maddelerle reaksiyona girerek oksidasyona neden olarak kendilerini nötralize etme eğilimindedirler. (Ali vd.,2020). Bazı ROT'lar serbest radikallerdir, diğerleri ise radikal olmayanlardır (Halliwell, 2024).

Çoğu aerobik organizmanın metabolizma süreçleri ve normal fizyolojik aktiviteleri sırasında oksijen, süperoksit anyon radikalleri, hidroksil radikalleri ve hidrojen peroksit (H₂O₂) gibi ROT oluşumuyla sonuçlanan bir dizi kimyasal reaksiyona girer (Thao vd.,2023). ROT, sağlıklı insan hücrelerine saldırır, normal morfolojilerini ve işlevlerini kaybetmelerine ve onları kötü huylu hücrelere dönüştürmelerine neden olur (Mohideen vd., 2023). ROT üretimi sağlıklı hücrelerde sıkı bir şekilde kontrol edilir ve immünolojik yanıt, otofaji, inflamasyon, hücre bölünmesi ve stres yanıtının sinyalizasyonu için çok önemlidir. Aşırı ROT üretimi sitotoksiste ve oksidatif strese neden olabilir (Unıyal vd., 2024). ROT'un mitokondriyal üretimi arttıkça, solunum zincirinin bileşenlerini ve Krebs döngüsünün enzimlerini devre

dışı bırakabilirler ve mitokondriyeler, hücre yapısına zarar veren yüksek miktarda ROT salgırlar (Napolitano vd., 2021). Mitokondri, peroksisom, endoplazmik retikulum ve hücre zarları gibi hücredeki çok sayıda organel, ROT üretmekten sorumludur (Soheili vd., 2022).

ROT'lar arasında süperoksit anyonu, hidroksil anyonlar, hidroksil radikali, hidrojen peroksit ve hipokloröz asit bulunur. Sinyalizasyonda ve hastalıkta önemli roller oynayan organik hidroperoksitler, peroksil radikali, alkoksil radikali, singlet moleküler oksijen ve ozon gibi başka ROT'lar da vardır (Blagov vd.,2024). Yüksek ROT düzeylerinin ciddi oksidatif hasara neden olduğu ve yaşlanmayı şiddetlendirdiği belirtilmiştir (Ulfig & Jakob, 2024).

DNA, ROT'un hedeflerinden biridir. Serbest radikaller, özellikle hidroksil radikali, bazların ve şeker-fosfat omurgasının modifikasyonları, zincir kırılmaları ve DNA-DNA, DNA-protein çapraz bağ oluşumu gibi yapısında önemli hasarlara neden olur. Bu tür hasarlar mutasyonlara yol açabilir ve ayrıca karsinogenez ve yaşlanmanın nedenlerinden biridir (Tolmacheva & Nevinsky, 2022).

OKSİDATİF STRES

Normal fizyolojik koşullarda, hücrelerde sürekli oluşan ROT ile onlarla etkileşime geçen antioksidanlar arasında bir denge vardır. Bu dengenin ROT lehine bozulması yani hücrede süperoksit radikallerinin birikmesi ya da endojen savunma sistemlerinin yetersiz kalması oksidatif stres olarak tanımlanır (Aslankoç vd., 2019). Oksidatif stres, oksidanlar ve antioksidanlar arasında, hücre hasarına ve ölümüne yol açabilen, oksidanlar lehine bir dengesizlik anlamına gelir (Chalifoux vd., 2023). Oksidatif stres, biyolojik sistemlerde redoks homeostazının bozulmasını içerir ve bunun sonucunda hücre antioksidan sistemlerinin kapasitelerini aşan miktarlarda oksidanlar oluşur. Oksidatif stres sırasında oluşan ROT, tüm önemli biyolojik makromoleküllerin yapılarını değiştirebilir, böylece işlevlerini bozar ve sonunda hücre ölümüne neden olur (Shaparov vd., 2021).

Apoptozis, nekroz ve otofaji, ROT'nin oksidatif stresi indüklemesine neden olan bir geri bildirim döngüsünü içeren biyolojik süreçlerdir (Jena vd., 2023). Kanseri, kardiyovasküler hastalıklar, metabolik hastalıklar, nörolojik bozukluklar ve diğer bozukluklar gibi birçok kronik hastalığın kritik bir faktörü ve ortak paydasının oksidatif stres olduğu belirtilmektedir (Jomova vd. 2024). Hücreler, hücre hasarını önleyen ROT'u nötralize edebilen antioksidan enzimleri indükleyerek oksidatif strese yanıt verir (Angeloni vd., 2020).

Mitokondriyal solunum zincirinde, birincil ROT, mitokondriyal SOD tarafından H₂O₂'ye dönüştürülebilir moleküler oksijen radikallerinin otomatik oksidasyonu ile üretilir (Soheili vd., 2022). Bir oksidan/antioksidan denge koşulu olan hücre redoks dengesi, hücre canlılığını, çoğalmasını, farklılaşmasını, biyoenerjisini ve apoptozu büyük ölçüde etkiler. Vücut, redoks homeostazisini sürdürerek sürekli oksidan ve antioksidan dengesini korur. Bu nedenle ROT üretimi artar, vücudun tepkisi redoks sinyal yoluyla endojen antioksidan sistemlerin aktivitesini artırır. Ayrıca antioksidanlar eksojen kaynaklardan da üretilebilir (Jena vd., 2023).

ANTIOKSİDAN ENZİMLER

Enzimler, canlı sistemlerdeki çoğu biyolojik reaksiyonu destekleyen biyokatalizörlerdir (Liu vd., 2024). Hücre redoks homeostazisi, aşırı ROT üretimini temizlemek için enzimler ve antioksidan moleküller de dahil olmak üzere antioksidan sistemler tarafından korunur (Liao vd., 2019). Oksidatif hasarlara karşı koymak ve redoks homeostazisini korumak için aerobik organizmalar, enzimatik ve enzimatik olmayan bileşenlerden oluşan karmaşık antioksidan savunma sistemleri geliştirmiştir (Lee, 2024). İndirgenmiş glutatyon, askorbik asit, α-tokoferol, ürik asit, karotenoidler ve ubikinonlar gibi düşük moleküler ağırlıklı antioksidanlar enzimatik olmayan antioksidanlardır (Lee 2024). Hücre, ekzojen ve endojen üretilen oksidanlar için farklı afinitelere ve özgülüklere sahip antioksidan enzimlerle donatılmıştır (Chang vd., 2020). Antioksidanlar, hücre ölümüne ve organ yetmezliğine yol açabilecek onarılamaz şekilde hasar görebilecek biyomoleküllerle reaksiyona girmelerini önlemek için serbest radikalleri nötralize etme rolünü oynar (Polidori & Mecocci, 2022). Bir antioksidan, daha az aktif bir radikal oluşturarak veya proteinler, lipitler, karbonhidratlar veya DNA gibi substratlar üzerindeki hasarlı serbest radikal zincir reaksiyonunu söndürerek oksidatif stresin şiddetini azaltmaya yardımcı olan bir madde olarak tanımlanabilir. (Finaud vd.,2006). Toplam antioksidan kapasitesi (TAC), albümin, karotenoidler, askorbat, bilirubin, α-tokoferol, retinol, ürat ve bazı proteinlerden oluşan endojen antioksidan sisteminin

serbest radikal temizleme yeteneğini ölçer. TAC, reaktif türlerin nötralizasyonundan sonra dokunun kalan antioksidan durumunu yansıtır (Mohideen vd., 2023).

Birçok antioksidan enzim, hücreleri tümör başlangıcından ve karsinogenez sürecinden korur. Bu, büyük ölçüde, mutasyonlara ve tümör başlangıcına neden olan DNA oksidasyonu da dahil olmak üzere makromoleküler hasarı ortaya çıkaran zararlı oksidan seviyelerinin birikmesini önlemedeki rollerinden kaynaklanmaktadır (Chang vd., 2020). ROT'un zararlı etkilerini dengelemek için organizmalar karmaşık, üç hatlı bir antioksidan savunma sistemi geliştirmiştir. Birinci hat savunma mekanizması en etkili olanıdır ve süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx) gibi antioksidan enzimleri içerir (Jomova vd. 2024)

Süperoksit Dismutaz (SOD)

SOD, süperoksidi yüksek özgüllük ve verimlilikle oksijene ve hidrojen peroksit'e dönüştürür (Borgstahl & Oberley-Deegan, 2018). SOD'lar, yüksek derecede reaktif süperoksit anyonunun ($O_2^{\bullet -}$) O_2 'ye ve daha az reaktif olan H_2O_2 'ye dismutasyonunda rol oynar (Galasso vd., 2021). Memelilerde SOD'nin üç izoformu bulunur ve hepsi enzimatik aktivite için aktif bölgede bir geçiş metali gerektirir. Bu SOD izoformlarından ikisi hücre içinde bulunurken (SOD1 ve SOD2), üçüncü izoform (SOD3) hücre dışı boşlukta bulunur (Powers vd.,2022). SOD'lar, özellikle SOD1, oksidatif strese direnen ilk güvenlik duvarıdır (Li vd., 2022).

Hidrojen peroksit bir oksitleyici maddedir ve elektrostatik olarak nötr bir molekül olduğundan zarlardan serbestçe geçebilir (Tolmacheva & Nevinsky, 2022). H_2O_2 bir sonraki adımda GPx ve CAT gibi peroksit temizleyici enzimler tarafından uzaklaştırılır (Blagov vd.,2024).

Katalaz (CAT)

CAT, H_2O_2 'yi O_2 ve H_2O 'ya parçalayan temel antioksidan enzimdir (Galasso vd., 2021). CAT, çoğu organizmada hidrojen peroksitin ayrışmasını katalize eder ve böylece bu hücrel sinyal molekülünün bolluğunu kontrol eden temel bir antioksidan enzimdir. Bazı koşullar altında CAT, peroksisomlarda peroksidatif reaksiyonlar gerçekleştirebilir (Baker vd., 2023). CAT, memeli dokularında ifade edilir ve en yüksek enzimatik aktivite karaciğer ve eritrositlerde görülür (Galasso vd., 2021). H_2O_2 'yi uzaklaştırmak için CAT, peroksisomlar, sitozol ve mitokondri dahil olmak üzere çeşitli hücrel bölmelerde bulunur (Powers vd.,2022). Katalazların çoğu, moleküler ağırlıkları 200 ile 340 kDa arasında değişen dört prostetik grup içeren homotetramerlerdir (Jomova vd. 2024). GPx'in aksine, CAT organik hidroperoksitleri indirgeyemez (Powers vd.,2022).

Glutatyon peroksidaz (GPx)

GPx ailesi üyelerinin ortak paydası hepsinin peroksidaz olmalarıdır, ancak sadece oksitleyici hidroperoksitler için değil aynı zamanda indirgeyici substratlar için de substrat özgüllükleri önemli ölçüde farklılık gösterir (Flohé vd.,2022). 21 kDa'lık dört özdeş alt birimden oluşur ve her alt birim bir selenosistein kalıntısı içerir (Ali, 2020). GPx, ROS kaynaklı oksidatif strese karşı ilk savunma hattını oluşturmak için SOD ve katalaz ile birlikte çalışır. GPx, indirgenmiş glutatyonun (GSH) oksitlenmiş formuna (GSSH) oksidasyonu yoluyla H_2O_2 in H_2O 'ya indirgenmesini katalize eder (Jomova vd. 2024).

Bugüne kadar, insanlarda sekiz farklı GPx izoformu (GPx1–GPx8) keşfedilmiştir. GPx1–GPx4 katalitik merkezde selenosistein içeren seleno-proteinlerdir, GPx 6 yalnızca insanlarda bulunan bir seleno-proteindir. GPx 5 aktif merkezde selenosistein yerine sistein içerir. GPx7 ve GPx8 düşük GPx aktivitesine sahip sistein-GPx'lerdir (Napolitano vd.,2021).

H_2O_2 'yi suya parçalayan enzimler arasında peroksiredoksinler (Prx) de bulunur. Bu enzimin altı türü tanımlanmıştır (Blagov vd.,2024). GPx'ler ve Prx'ler, düşük konsantrasyonlarda H_2O_2 'nin parçalanmasından sorumluyken, CAT yüksek H_2O_2 konsantrasyonlarının giderilmesinde rol oynar (Galasso vd., 2021).

KAYNAKLAR

1. Liu, G., Yang, C., Wang, X., Chen, X., Wang, Y., & Le, W. (2023). Oxygen metabolism abnormality and Alzheimer's disease: An update. *Redox Biology*, 68, 102955.

2. Singh, S. (2024). Antioxidant nanozymes as next-generation therapeutics to free radical-mediated inflammatory diseases: a comprehensive review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 260, 129374.
3. Ali, S. S., Ahsan, H., Zia, M. K., Siddiqui, T., & Khan, F. H. (2020). Understanding oxidants and antioxidants: Classical team with new players. *Journal of food biochemistry*, 44(3), e13145.
4. Finaud, J., Lac, G., & Filaire, E. (2006). Oxidative stress: relationship with exercise and training. *Sports medicine*, 36, 327-358.
5. Liu, X., Xu, H., Peng, H., Wan, L., Di, D., Qin, Z., ... & Zhao, Q. (2024). Advances in antioxidant nanozymes for biomedical applications. *Coordination Chemistry Reviews*, 502, 215610.
6. Uniyal, S., Kumar, N., & Joshi, B. C. (2024). An Overview on Free Radicals and Role of Antioxidants in the Management of Cancer (Brief Review). *Oriental Journal of Chemistry*, 40(1).
7. Galasso, M., Gambino, S., Romanelli, M. G., Donadelli, M., & Scupoli, M. T. (2021). Browsing the oldest antioxidant enzyme: catalase and its multiple regulation in cancer. *Free Radical Biology and Medicine*, 172, 264-272.
8. Gutteridge, J. M., & Halliwell, B. (2010). Antioxidants: Molecules, medicines, and myths. *Biochemical and biophysical research communications*, 393(4), 561-564.
9. Zhang, H., Qi, G., Wang, K., Yang, J., Shen, Y., Yang, X., ... & Sun, H. (2023). Oxidative stress: roles in skeletal muscle atrophy. *Biochemical Pharmacology*, 214, 115664.
10. Blagov, A. V., Summerhill, V. I., Sukhorukov, V. N., Zhigmitova, E. B., Postnov, A. Y., & Orekhov, A. N. (2024). Potential use of antioxidants for the treatment of chronic inflammatory diseases. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1378335.
11. Ulfig, A., & Jakob, U. (2024). Cellular oxidants and the proteostasis network: balance between activation and destruction. *Trends in Biochemical Sciences*.
12. Jomova, K., Alomar, S. Y., Alwasel, S. H., Nepovimova, E., Kuca, K., & Valko, M. (2024). Several lines of antioxidant defense against oxidative stress: Antioxidant enzymes, nanomaterials with multiple enzyme-mimicking activities, and low-molecular-weight antioxidants. *Archives of Toxicology*, 98(5), 1323-1367.
13. Aslankoç, R., Demirci, D., İnan, Ü., Yıldız, M., Öztürk, A., Çetin, M., Savran, E.Ş. & Yılmaz, B. (2019). Oksidatif stres durumunda antioksidan enzimlerin rolü-Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPX). *Medical Journal of Süleyman Demirel University*, 26(3), 362-369.
14. Halliwell, B. (2024). Understanding mechanisms of antioxidant action in health and disease. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 25(1),13-33.
15. Thao, N. T. M., Do, H. D. K., Nam, N. N., Tran, N. K. S., Dan, T. T., & Trinh, K. T. L. (2023). Antioxidant nanozymes: mechanisms, activity manipulation, and applications. *Micromachines*, 14(5), 1017
16. Mohideen, K., Jeddy, N., Krithika, C., Faizee, S. H., Dhungel, S., & Ghosh, S. (2023). Assessment of glutathione peroxidase enzyme response and total antioxidant status in oral cancer–Systematic review and meta-analysis. *Cancer Reports*, 6(8), e1842.
17. Napolitano, G., Fasciolo, G., & Venditti, P. (2021). Mitochondrial management of reactive oxygen species. *Antioxidants*, 10(11), 1824.
18. Soheili, M., Alinaghypour, A., & Salami, M. (2022). Good bacteria, oxidative stress and neurological disorders: Possible therapeutical considerations. *Life sciences*, 301, 120605.
19. Tolmacheva, A. S., & Nevinsky, G. A. (2022). Essential protective role of catalytically active antibodies (Abzymes) with redox antioxidant functions in animals and humans. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(7), 3898.
20. Chalifoux, O., Faerman, B., & Mailloux, R. J. (2023). Mitochondrial hydrogen peroxide production by pyruvate dehydrogenase and α -ketoglutarate dehydrogenase in oxidative eustress and oxidative distress. *Journal of Biological Chemistry*, 299(12), 105399.
21. Jena, A. B., Samal, R. R., Bhol, N. K., & Duttaroy, A. K. (2023). Cellular Red-Ox system in health and disease: The latest update. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 162, 114606.

22. Angeloni, C., Gatti, M., Prata, C., Hrelia, S., & Maraldi, T. (2020). Role of mesenchymal stem cells in counteracting oxidative stress—Related neurodegeneration. *International journal of molecular sciences*, 21(9), 3299.
23. Shaparov, M. G., Gudkov, S. V., Lankin, V. Z., & Novoselov, V. I. (2021). Role of glutathione peroxidases and peroxiredoxins in free radical-induced pathologies. *Biochemistry (Moscow)*, 86, 1418-1433.
24. Liao, N., Shi, Y., Zhang, C., Zheng, Y., Wang, Y., Zhao, B., ... & Liu, J. (2019). Antioxidants inhibit cell senescence and preserve stemness of adipose tissue-derived stem cells by reducing ROS generation during long-term in vitro expansion. *Stem cell research & therapy*, 10, 1-11.
25. Lee, J. H. (2024). Oxidative stress and the multifaceted roles of ATM in maintaining cellular redox homeostasis. *Redox Biology*, 75, 103269.
26. Chang, C., Worley, B. L., Phaëton, R., & Hempel, N. (2020). Extracellular glutathione peroxidase GPx3 and its role in cancer. *Cancers*, 12(8), 2197.
27. Polidori, M. C., & Mecocci, P. (2022). Modeling the dynamics of energy imbalance: The free radical theory of aging and frailty revisited. *Free Radical Biology and Medicine*, 181, 235-240.
28. Powers, S. K., Goldstein, E., Schragar, M., & Ji, L. L. (2022). Exercise training and skeletal muscle antioxidant enzymes: An update. *Antioxidants*, 12(1), 39.
29. Li, X., Wang, Y., Li, M., Wang, H., & Dong, X. (2022). Metal complexes or chelators with ROS regulation capacity: Promising candidates for cancer treatment. *Molecules*, 27(1), 148.
30. Borgstahl, G. E., & Oberley-Deegan, R. E. (2018). Superoxide dismutases (SODs) and SOD mimetics. *Antioxidants*, 7(11), 156.
31. Baker, A., Lin, C. C., Lett, C., Karpinska, B., Wright, M. H., & Foyer, C. H. (2023). Catalase: A critical node in the regulation of cell fate. *Free Radical Biology and Medicine*, 199, 56-66.
32. Glorieux, C., & Calderon, P. B. (2017). Catalase, a remarkable enzyme: targeting the oldest antioxidant enzyme to find a new cancer treatment approach. *Biological chemistry*, 398(10), 1095-1108.
33. Flohé, L., Toppo, S., & Orian, L. (2022). The glutathione peroxidase family: Discoveries and mechanism. *Free Radical Biology and Medicine*, 187, 113-122.

SAĞLIK SEKTÖRÜNDE TEHLİKE ÇANLARI: BÜYÜK İSTİFA, SESSİZ İSTİFA VE SESSİZ İŞTEN ÇIKARMA KONULARINDA YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

ALARM BELLS IN THE HEALTHCARE SECTOR: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON THE GREAT RESIGNATION, QUIET QUITTING, AND QUIET FIRING

İbrahim GÜN¹

¹Dr. Öğr. Üyesi, Batman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Batman, Türkiye.

¹ORCID ID: 0000-0002-1674-9097

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı sağlık alanında büyük istifa, sessiz istifa ve sessiz işten çıkarma konularında yapılan çalışmaların bibliyometrik analiz ile değerlendirmek ve sağlıkta insan kaynağının etkililik ve verimliliğini doğrudan etkileyen trend kavramların sağlık sektörüne yansımalarını incelemektir. **Yöntem:** Web of Science veri tabanı, Excel ve VOSViewer programından yararlanılarak sağlık alanında 2025 yılına kadar gerçekleştirilmiş olan büyük istifa, sessiz istifa ve sessiz işten çıkarma başlıklarında yayımlanmış olan tüm yayınlar araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Yayınlar ek olarak konu kısmında sağlık, sağlık hizmetleri, hekim, hemşire, sağlık çalışanları, sağlık profesyonelleri kavramlarından birinin de konuda geçmesi kısıtı kullanılmıştır. **Bulgular:** Sağlık alanında 2025 yılına kadar büyük istifa, sessiz istifa ve sessiz işten çıkarma konularında gerçekleştirilen çalışma sayısı 40'tır. Bunlardan 33'ü makale, geri kalanları editoryal eser ve tebliğlerden oluşmaktadır. Eserlerin 39'u İngilizce dilinde olmakta birlikte ilk eser yılı 2021'dir. En çok eser 2024 yılında yayımlanmıştır (20). İlgili konularda Emerald Group Publishing 6, Wiley 6 ve Springer Nature 5 eser yayımlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri (11), Kanada (6), Yunanistan (4), Türkiye (3) ve İtalya (3) en çok eser üretilen ülkelerdir. Araştırmalarda en çok kullanılan diğer değişkenler mesleki tükenmişlik ve işten ayrılma niyetidir. En çok atıf alan yazar Serenko (2023) iken, en çok eser üreten ilk 3 yazar Yunanistan'dadır. **Sonuç:** Araştırmada incelenen konular sağlık kurum ve kuruluşlarında çalışan insan kaynağının etkililiğini ve verimliliğini en çok düşüren konular arasında yer almaktadır. Özellikle sağlık insangücünün gelişmiş ülkelere kıyasla daha az olduğu Türkiye'de sessiz istifa ve sessiz işten çıkarma gibi olumsuz örgütsel davranışların görülmesi sağlık profesyonellerinin vermiş olduğu sağlık hizmeti kalitesini etkilemektedir. Sağlık çalışanlarının içinde bulunduğu durumu güncel olarak takip etmeleri ve olumsuz örgütsel davranışlarını minimize etmelerine yönelik adımlar atmaları tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyük İstifa, Sessiz İstifa, Sessiz İşten Çıkarma, Bibliyometrik Analiz

ABSTRACT

Purpose: This study aims to evaluate the existing literature on the Great Resignation, quiet quitting, and quiet firing in the healthcare sector through bibliometric analysis. Additionally, it examines the implications of these trending workforce concepts on the effectiveness and efficiency of human resources in healthcare. **Method:** The study includes all publications on the Great Resignation, quiet quitting, and quiet firing in the healthcare sector published until 2025, retrieved from the Web of Science database. Excel and VOSviewer software were used for analysis. Publications were included only if they contained at least one of the following keywords in their topics: health, healthcare services,

physician, nurse, healthcare workers, or healthcare professionals. Results: A total of 40 studies on the relevant topics in healthcare were identified. Of these, 33 are journal articles, while the remaining publications include editorials and conference proceedings. Thirty-nine of the studies are in English, with the earliest publication dating back to 2021. The highest number of publications occurred in 2024 (20). The most prolific publishers in this field are Emerald Group Publishing (6), Wiley (6), and Springer Nature (5). The countries with the highest number of publications are the United States (11), Canada (6), Greece (4), Turkey (3), and Italy (3). The most frequently studied variables in these publications are job burnout and turnover intention. The most cited author is Serenko (2023), while the top three most productive authors are based in Greece. Conclusion: The Great Resignation, quiet quitting, and quiet firing are among the key challenges negatively impacting the efficiency and effectiveness of human resources in healthcare institutions. In Turkey, where the healthcare workforce is smaller compared to developed countries, the prevalence of quiet quitting and quiet firing may have detrimental effects on healthcare service quality. Healthcare policymakers and managers are advised to monitor workforce trends closely and take proactive measures to mitigate negative organizational behaviors.

Keywords: Great Resignation, Quiet Quitting, Quiet Firing, Bibliometric Analysis

PROBING THE EXTRA HIDDEN HIGGS BOSON H_2 IN THE $U(1)$ EXTENDED ABELIAN HIGGS MODEL AT THE CLIC

Eda ALICI¹

¹Dr, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Zonguldak, Turkey.

¹ORCID ID: 0000-0001-5300-8303

ABSTRACT

The Hidden Abelian Higgs Model (HAHM) considers an extension of the Standard Model that takes into account an additional gauge symmetry $U_X(1)$ in conjunction with an extra Higgs boson, H_2 . This boson is also a crucial role in the mechanism of symmetry breaking and represents a particular channel to study physics beyond the Standard Model (BSM). The existence of extra Higgs boson introduces a modified Higgs sector, influencing both collider phenomenology and potential new interactions. In this work, we consider the Higgsstrahlung process $e^+ e^- \rightarrow ZH_2$ to be the dominant production mode of H_2 at the Compact Linear Collider (CLIC). We conduct the analyses at the high-energy phases of CLIC, specifically at $\sqrt{s} = 1.5$ TeV and $\sqrt{s} = 3.0$ TeV, where the Higgsstrahlung cross-section is already expected to be sizeable. We study $H_2 \rightarrow b \bar{b}$ decay channel that has a clean experimental fingerprint at lepton colliders through effective identification of b-jets. The accessibility of H_2 is discussed in terms of production cross-sections, signal significance, and background rejection strategies. Our findings showcase the precision of CLIC's high-energy stages for exploring the extended Higgs sector and establish the prospect for an H_2 discovery via its dominant decay mode to bottom quarks. This study underscores the role of future lepton colliders in searching for new scalar states and testing extensions of the Higgs mechanism.

Keywords: Hidden Abelian Higgs Model (HAHM), CLIC, Extended Higgs Sector

**EFFECTS OF CRACKS ON NATURAL FREQUENCIES OF MICROGYROSCOPE
SYSTEMS**
ÇATLAKLARIN MİKROJİROSKOP SİSTEMLERİNİN DOĞAL FREKANSLARI ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ

Duygu ATCI¹

¹Dr, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği
Bölümü, İzmir, Türkiye.

¹ORCID ID: 0000-0002-1998-5394

ABSTRACT

In this study, the natural frequencies of microgyroscope systems have been investigated, with a particular focus on the effects of cracks. Cracks have been one of the common problems in micro-scale systems, which can be caused either due to manufacturing process or as a result of dynamic loadings during operation. These structural defects are known to significantly influence the static and dynamic behavior of micro-structures, thereby affecting the operational healthy life of micro electro-mechanical systems (MEMS) which are based on microbeams. Hence, accurately predicting the effects of cracks on dynamic behavior of micro-structures become critical. In this study, a microgyroscope system have been modelled mathematically by applying the modified couple stress theory. Previous studies have indicated that, as the size scale of a system reduce, the classical beam theories become insufficient. The modified couple stress theory introduces an additional parameter to consider the small-scale characteristics of the microgyroscope. The crack is represented by a torsional spring which is located at the crack position and dividing the beam into two sub-beams. Equations of motion of the cracked microgyroscope system have been obtained by using Hamilton' s principle and solved numerically to determine the natural frequencies. Results reveal that, the natural frequencies of the microgyroscope decrease consistently as the severity of the crack increases. Furthermore, the location of the crack also effects the natural frequencies and it is observed that this effect is closely related to the mode shapes of transverse vibration.

Keywords: Microgyroscopes, Free Vibrations, Natural Frequencies, Modified Couple Stress Theory, Cracked Beams.

TEDARİK ZİNCİRİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI

Ahmet DANIŞ,

Iğdır Üniversitesi, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü,

ORCID ID: 0009-0001-0832-8081

ÖZET

Bu çalışmada tedarik zincirinde yapay zekânın kullanım boyutu araştırılıp, yapay zekânın tedarik zincirlerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Yapay zekâ, tedarik zinciri yönetiminde verimliliği arttırmak ve müşteri memnuniyetini yükseltmek için geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Tedarik zincirinde yapay zekâ kullanımı, maliyetlerin düşürülmesi, hızlı karar alma, çeviklik ve müşteri memnuniyeti açısından işletmelere rekabet avantajı sunar. Yapay zekânın tedarik zincirindeki rolü giderek artmakta ve işletmelere önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin entegrasyonu dikkatli bir planlama ve yönetim gerektirmektedir. Araştırma, yapay zekâ uygulamalarının etkinliğini artırmak ve olumsuz etkilerini en aza indirmek için önerilerde bulunmayı hedeflemektedir. Yapay zekânın tedarik zincirindeki başlıca kullanım alanları; talep tahmini, döküm yönetimi, üretim planlama, risk yönetimi, müşteri hizmetleri ve destek olarak görülmektedir. Tedarik zincirinde yapay zekâ kullanımını arttırmak ve etkili hale getirmek için, eğitim ve farkındalık, veri yönetimi, teknoloji, altyapı, işbirliği ve sürekli iyileştirme gibi kavramların etkisi oldukça fazladır. Verimlilik artışı, gelişmiş talep tahmini, maliyet düşürme, hızlı karar alma, müşteri memnuniyeti, iyileştirilmiş risk yönetimi, çeviklik ve esneklik, iş birliği ve iletişim tedarik zincirinde yapay zekânın kullanılmasının faydaları iken, veri güvenliliği riskinin artması, iş gücü kaybının oluşması ve yüksek maliyetlerin ortaya çıkması ise tedarik zincirlerinde yapay zekâ kullanımının olumsuz etkileri olarak görülür. Tedarik zincirinde yapay zekâ kullanımının sistematik evresi olarak da, etki ve sosyal sorumluluk, stratejik yöntemler, ölçeklendirme, entegrasyon, pilot uygulama, farkındalık, eğitim ve veri toplama yöntemleri olarak bilinmektedir. Çalışmada başlıca araştırılan konular, yapay zekâ, yapay zekâ kullanımı, yapay zekânın tedarik zincirine olan olumlu ve olumsuz etkileri ele alınmıştır. Literatür taramasında istatistiksel verilerden, yapılan araştırmalardan ve yabancı bulgulardan faydalanılmıştır. Yapılan çalışmada nitel yöntem kullanılarak, araştırma Türkiye ile sınırlıdır.

Anahtar kelimeler: Yapay Zekâ, Tedarik Zinciri, Yapay Zekânın Tedarik Zincirine Olan Olumlu ve Olumsuz Etkileri.

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the extent of the use of artificial intelligence in the supply chain and to investigate the effect of artificial intelligence on supply chains. Artificial intelligence is widely used in supply chain management to increase efficiency and improve customer satisfaction. The use of artificial intelligence in the supply chain offers competitive advantage to businesses in terms of cost reduction, fast decision making, agility and customer satisfaction. The role of artificial intelligence in the supply chain is increasing and offers significant opportunities to businesses. However, the integration of these technologies requires careful planning and management. The research aims to provide recommendations to increase the effectiveness of AI applications and minimise their negative impacts. The main areas of use of artificial intelligence in the supply chain are demand forecasting, inventory management, production planning, risk management, customer service and support. In order to increase the use of artificial intelligence in the supply chain and make it effective, concepts such as training and awareness, data management, technology, infrastructure, cooperation and continuous improvement have a great impact. While productivity increase, improved demand forecasting, cost reduction, fast decision making, customer satisfaction, improved risk management, agility and

flexibility, cooperation and communication are the benefits of using artificial intelligence in the supply chain, increased data security risk, loss of labour force and high costs are seen as the negative effects of using artificial intelligence in supply chains. The systematic phase of the use of artificial intelligence in the supply chain is known as impact and social responsibility, strategic methods, scaling, integration, piloting, awareness, training and data collection methods. The main topics considered in the study are artificial intelligence, the use of artificial intelligence, supply chain and the positive and negative effects of artificial intelligence on suppliers. Statistical data, researches and foreign findings were utilised in the literature review. Qualitative method was used in the study and the research is limited to Turkey.

Keywords: Artificial Intelligence, Use of Artificial Intelligence, Supply Chain, Positive and Negative Effects of Artificial Intelligence on Supply Chain.

ASSESSING THE NUTRITIONAL STATUS AND PHYTOREMEDIATION POTENTIAL of *Alternanthera reineckii* Briq. UNDER LEAD EXPOSURE IN FRESHWATER ECOSYSTEMS

Hulya Yazicioglu^{1*}

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Asli Hocaoglu-Ozyigit¹

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

¹Bedriye Nazlı Erkencioğlu

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ertugrul Yalcin²

²Assist.Prof.Dr., Bahcesehir University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering, 34353, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-3140-7922>

Ceren Karakuş¹

Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Zülküf Memiş¹

Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ilker Ozyigit¹

¹Prof.Dr. Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-0825-5951>

ABSTRACT

Lead (Pb) is a toxic heavy metal that severely inhibits plant growth and development. The rapid expansion of industrial activities and urbanization has intensified environmental problems, particularly heavy metal contamination in freshwater matrices. Heavy metal pollution also threatens aquatic organisms as it is transferred to all organisms through the food chain. *A. reineckii* was grown in freshwater matrices containing 0.2% Hoagland solution for two days to acclimate to the new habitat, and subsequently exposed to Pb(NO₂)₃ concentrations of 0, 10, 25, 50, and 100 µM for 10 days. The harvested plants were analyzed for the effects of Pb exposure on mineral nutrients (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, and Zn) and Pb accumulation in the plants with washed and unwashed leaves and stems using ICP-OES. A significant decrease in mineral nutrient concentrations was observed with increasing Pb levels, with washed leaves and stems showing greater decreases than unwashed tissues. In addition, Pb accumulation in the leaves and stems of the plant increased with increasing Pb concentrations compared to the control group. *A. reineckii* demonstrated a high capacity for Pb accumulation as indicated by total bioconcentration factors of 14, 11, 9, and 6; translocation factors of 1.8, 1.7, 2.0, and 2.0; and removal rates of 12, 13, 14, and 14% at 10, 25, 50, and 100 µM Pb concentrations, respectively. Pb stress-induced imbalances in mineral nutrients lead to adverse physiological effects in the plant. Due to the high accumulation rate, BFC, removal rate, and low TF, it has a high capacity for phytoremediation of Pb-contaminated aquatic matrixes.

Keywords: Aquatic plant, Bioconcentration factor, Removal efficiency, Translocation factor

**INVESTIGATING LEAD-INDUCED NUTRITIONAL STATUS in *Anubias nana*:
UNVEILING ITS PHYTOREMEDIATION POTENTIAL IN FRESHWATER ECOSYSTEMS**

Hülya Yazıcıoğlu^{1*}

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Asli Hocaoglu-Ozyigit¹

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Bedriye Nazli Erkencioglu¹

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ertugrul Yalcin²

²Assist.Prof.Dr., Bahcesehir University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering, 34353, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-3140-7922>

Zülküf Memiş¹

Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ceren Karakuş

Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ilker Ozyigit¹

¹Prof.Dr. Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-0825-5951>

ABSTRACT

Lead (Pb) is a toxic heavy metal that severely inhibits plant growth and development. The rapid expansion of industrial activities and urbanization has intensified environmental problems, particularly heavy metal contamination in freshwater matrices. Heavy metal pollution also threatens aquatic organisms as it is transferred to all organisms through the food chain. *A. reineckii* was grown in freshwater matrices containing 0.2% Hoagland solution for two days to acclimate to the new habitat, and subsequently exposed to Pb(NO₂)₃ concentrations of 0, 10, 25, 50, and 100 µM for 10 days. The harvested plants were analyzed for the effects of Pb exposure on mineral nutrients (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, and Zn) and Pb accumulation in the plants with washed and unwashed leaves and stems using ICP-OES. A significant decrease in mineral nutrient concentrations was observed with increasing Pb levels, with washed leaves and stems showing greater decreases than unwashed tissues. In addition, Pb accumulation in the leaves and stems of the plant increased with increasing Pb concentrations compared to the control group. *A. reineckii* demonstrated a high capacity for Pb accumulation as indicated by total bioconcentration factors of 14, 11, 9, and 6; translocation factors of 1.8, 1.7, 2.0, and 2.0; and removal rates of 12, 13, 14, and 14% at 10, 25, 50, and 100 µM Pb concentrations, respectively. Pb stress-induced imbalances in mineral nutrients lead to adverse physiological effects in the plant. Due to the high accumulation rate, BFC, removal rate, and low TF, it has a high capacity for phytoremediation of Pb-contaminated aquatic matrixes.

Keywords: Aquatic plant, Bioconcentration factor, Removal efficiency, Translocation factor

NICKEL STRESS-INDUCED PHYSIOLOGICAL ADAPTATIONS OF *LUDWIGIA REPENS* J.R. FORST. IN AQUATIC SYSTEMS

Bedriye Nazli Erkencioglu^{1*}

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-1194-3533>

Asli Hocaoglu-Ozyigit¹

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Hulya Yazicioglu¹

¹MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ertugrul Yalcin²

²Assist.Prof.Dr., Bahcesehir University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering, 34353, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-3140-7922>

Zulkuf Memis¹

¹Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ceren Karakus¹

¹Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ilker Ozyigit¹

¹Prof.Dr. Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-0825-5951>

Nickel (Ni) enters water bodies through natural and human activities. Although Ni is essential for plant growth, excessive levels of this element can have detrimental effects on plants physiology through the disruption of vital biological processes and functions. *Ludwigia repens* J.R. Forst. (Onagraceae), an amphibious plant commonly used in aquariums and ornamental gardens, is a promising candidate for heavy metal accumulation due to its high adaptability. This study investigates the mineral nutrient status of *Ludwigia repens* J.R. Forst. under Ni stress and its potential for sustainable heavy metal removal in aquatic ecosystems. Plants were cultivated in tanks containing 0.2% Hoagland solution for a period of 10 days at a temperature of $28 \pm 1^\circ\text{C}$, with the objective of promoting growth and acclimatisation. Thereafter, the plants were subjected to Ni (NiCl_2) stress, with concentrations of 0, 10, 25, 50, 100 and 500 μM . Leaves and stems, harvested 10 days after Ni treatment (both washed and unwashed) were analyzed using a PerkinElmer Optima 7000DV ICP-OES to determine their heavy metal and mineral nutrient contents (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Zn). Subsequently, the total chlorophyll content, bioconcentration factor, translocation factor and removal rate values were calculated to determine physiological responses to Ni stress and to reveal the phytoaccumulation potential of the plant. Unwashed leaf samples had higher concentrations of Ni compared to washed samples, and leaves contained higher levels of nutrients than stems, which may indicate that leaves generally provide greater accumulation of nutrients. The washing process resulted in a reduction in the concentrations of micronutrients in the samples. As stress levels increased, Ni concentrations in leaves exhibited a significant increase, while levels of other elements generally decreased. This finding suggests that the balance of mineral uptake by the plant is disturbed by Ni exposure. According to the results, total chlorophyll values were 1.3 at all concentrations except 1.2 at 100 μM . Chlorophyll content was unaffected by Ni stress. The BFs were 12, 13, 12, 9 and 5, while the TFs were 1.5, 1.2, 1.1, 1.2 and 1.1, and finally the removal rates were 16, 16, 17, 17, and 18 for Ni concentrations of 10, 25, 50, 100, and 500 μM , respectively. Overall, the findings suggest that *L. repens* has the capacity to function effectively as an accumulator of Ni.

Keywords: Bioconcentration factor, ICP-OES, Mineral nutrients, Removal rate, Translocation factor

**PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF HYGROPHILA CORYMBOSA LINDAU
UNDER NICKEL STRESS IN FRESHWATER SYSTEMS**

Bedriye Nazli Erkencioglu1*

1MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-1194-3533>

Asli Hocaoglu-Ozyigit1

1MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Hulya Yazicioglu1

1MSc, Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ertugrul Yalcin2

3Assist.Prof.Dr., Bahcesehir University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of
Civil Engineering, 34353, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-3140-7922>

Ceren Karakus1

Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Zulkuf Memis1

Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye

Ibrahim Ilker Ozyigit1

1Prof.Dr. Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34722, Istanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-0825-5951>

ABSTRACT

Deterioration of water quality due to heavy metal pollution poses significant risks to human health and aquatic ecosystems. Increased concentrations of heavy metals in aquatic environments are primarily caused by human activities including the discharge of wastewater. Nickel (Ni) is released into soil and water systems from various sources, particularly in developing countries. It is toxic to living organisms at elevated concentrations. Consequently, it is imperative to remove Ni from water bodies. Phytoremediation, the use of plants to clean up contaminated water, offers a cost-effective and environmentally friendly solution to heavy metal pollution, and is gaining popularity. This study investigates the potential of *Hygrophila corymbosa* Lindau (Acanthaceae), a fast-growing aquarium plant originating from Asia, for Ni phytoremediation. For this purpose, the mineral nutrient status (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Zn) of *H. corymbosa* following Ni exposure was analyzed and its use in the removal of Ni from aquatic ecosystems investigated. Plants were cultivated in tanks containing 0.2% Hoagland solution for 10 days at $28 \pm 1^\circ\text{C}$, to promote growth and acclimatize to the aquarium environment. The plants were then subjected to Ni (NiCl_2) stress, with concentrations of 0, 10, 25, 50, 100 and 500 μM . Leaves and stems were harvested 10 days after Ni treatment and analyzed by ICP-OES to determine their heavy metal and mineral nutrient contents. Thereafter, bioconcentration factor (BCF), translocation factor (TF) and removal rate values were calculated. The accumulation of Ni in both leaves and stems attained a maximum level of exposure, particularly at 500 μM . In leaf samples, Fe and Cu exhibited a greater accumulation with increasing Ni exposure, while Ca, K, Mg and Mn demonstrated a decline in response to elevated Ni stress. The quantity of elements accumulated in leaf samples was found to be greater in samples that had not been subjected to washing. In stem samples, a decline in all elements (except Ni) was observed in response to increasing Ni stress. Ni exposure clearly affected the mineral nutrient accumulation mechanism. This can lead to impairment of various vital functions. Additionally, the following values were determined: BCF of 12, 9, 7, 7, 7, and 3; and TF of

1.2, 1.2, 1.2, 1.2 and 1.3 at Ni concentrations of 10, 25, 50, 100, and 500 μM , respectively. The removal rates were calculated as 14 for each group. The findings suggest that due to high accumulation levels of Ni, *H. corymbosa* has a potential for phytoremediation of Ni-contaminated water systems.

Keywords: Accumulation, Heavy metal, ICP-OES, Phytoremediation

DİJİTAL MEDYA KISKACINDA: HALKLA İLİŞKİLER VE PROPAGANDA IN THE GRIP OF DIGITAL MEDIA: PUBLIC RELATIONS AND PROPAGANDA

Burak KETMEN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Sütçü İmam Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü,
Kahramanmaraş, TÜRKİYE.
ORCID ID: 0009-0004-5051-4154

ÖZET

Uygarlık tarihinin öznesi olan toplumlar, birçok alandaki gelişim ve teknolojik yenilikle birlikte özellikle son üç yüzyılda ciddi sayılabilecek ölçüde dönüşüme uğradı. Toplum yapılarındaki değişimler; kültürleri, ekonomik ihtiyaçları, devlet yapılarını, toplumların beklenti ve anlayışlarını da büyük oranda değiştirdi, dönüştürdü. İletişim, geçen zamanla birlikte önem kazanırken, kitle iletişim araçları da toplumların hayatlarında yer edinmeye başladı. Bu araçlar, birey ve toplumun, toplum ve devletin, devlet ve yerküredeki diğer medeniyetlerin arasında özel bir köprü görevi üstlenirken, zamanın ruhuyla birlikte Halkla İlişkilerin ve Propagandanın ortaya çıkmasına da zemin oluşturdular. Hayatın her alanında yaşanan teknolojik değişimle birlikte kendisine uygulama sahası bulan Halkla İlişkiler ve Propaganda, dijital medyanın da önemli unsurları haline gelmiştir. Kitle iletişim araçlarının geleneksel anlayıştan, yenilikçi ve dijital bir anlayışa olan yolculuğu; halkla ilişkiler ve propaganda kavramlarının da içerik bakımından güncellenmesini, dönüşmesini dijital sahaya uygun bir şekle girmesini beraberinde getirdi. Gerek kavramsal olarak gerekse uygulama alanında birbirine oldukça yakın olan bu başlıklar, uygarlık tarihinin öznesi olan insanı ve insana dair her şeyi, güçlü bir şekilde kuşattı. Bireyin, toplumun, işletmenin, devletin, medeniyetin kendisini anlatmada ve ifade etmede sıkça kullandığı bu iletişim başlıkları, günümüzde dijital medyanın baskın hale gelmesiyle birlikte önemli olarak nitelenebilecek kesişim kümelerine, benzerliklere ve farklılıklara sahip oldular. Çalışmanın amacı, bu benzerlik ve farklılıkları, dijital medya, propaganda ve halkla ilişkiler kavramlarıyla birlikte incelemektir. Çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Dijital Medya, Halkla İlişkiler, Propaganda, İletişim.

ABSTRACT

Societies, which are the subject of the history of civilization, have undergone a significant transformation especially in the last three centuries with the development and technological innovation in many fields. Changes in societal structures have also changed and transformed cultures, economic needs, state structures, expectations and understandings of societies. As communication has gained importance with the passage of time, mass media have started to gain a place in the lives of societies. While these tools served as a special bridge between the individual and society, society and the state, the state and other civilizations on the planet, they also paved the way for the emergence of Public Relations and Propaganda in the spirit of the times. Public Relations and Propaganda, which have found a field of application with the technological changes in all areas of life, have also become important elements of digital media. The journey of the mass media from a traditional understanding to an innovative and digital understanding has brought with it the updating and transformation of the concepts of public relations and propaganda in terms of content, and its transformation into a form suitable for the digital field. These topics, which are very close to each other both conceptually and in practice, have strongly encompassed human beings, the subject of the history of civilization, and everything related to human beings. These communication topics, which are frequently used by individuals, societies, businesses, states and civilizations to explain and express themselves, now have intersection clusters, similarities and differences that can be described as important with the dominance of digital media. The aim of the study is to examine these similarities and differences together with the concepts of digital media, propaganda and public relations. Literature review method was used in the study.

Keywords: Digital Media, Public Relations, Propaganda, Communication.

GİRİŞ

İnsanlık, tarih boyunca birçok uygarlığı var etmiş, geliştirmiş ve dönüştürmüştür. Geçtiğimiz 20. yüzyıl ise insanlığın yaşadığı en keskin ve en kapsamlı dönüşümlere tanıklık etmiştir. İletişim kavramının birey ve toplum hayatındaki varlığı günden güne fazlalaşırken, bu kavramın türleri de birey ve toplum hayatını işgal etmeye başlamıştır. Kitle iletişim araçları; yazılı, görsel, sesli vb. kolları varken “**dijital medya**” dediğimiz kavram da geçtiğimiz yüzyılın sonlarında ve günümüz yüzyılında özgül ağırlığını hissettirmiştir. İnsanların birbirinden, içinde buldukları toplumdan ve ülkelerinden, yaşadıkları dünyadan haber alma gereksinimleri, buna ciddi sayılabilecek arz ve talep dengesinin oluşması, dijital medyanın oldukça hızlı büyümesine, gelişmesine katkı sundu. Nitekim 20. yüzyılın başlarında ve içinde geleneksel medya kollarıyla birlikte doğan ve gelişen “**halkla ilişkiler**” ve “**propaganda**” kavramları da dijital medyanın, birey, toplum, işletme, devlet ve medeniyet hayatında hayati özellik kazanmasıyla birlikte kesişim kümelerini, farklılık ve benzerliklerini yeniden inşa etmeye başladılar. Dijital medyanın getirdiği yeni kültürel kodlar, halkla ilişkiler ve propaganda kavramlarının sınırlarını yeniden tanımladı. Bu sınırlar arasında kullanım amacı, hedef kitle, iletişimin hangi alanda kullanılacağı gibi birçok yeni durum da ortaya çıktı. İletişimin bulaşıcılığı, geleneksel medya kodlarında dikey bir şekilde gözlemlenirken, dijital medyayla birlikte yatay hale geldi (Achkasova, Zhuravleva, Trefilova, ve Azarova, 2019). Bu yatay bulaşıcılık durumu halkla ilişkiler ve propagandanın yer yer birlikte, yer yer ise farklı alanlarda hedef kitleye dönük kullanılmalarını sağlamıştır. Toplumların, iletişimdeki yatay bulaşıcılıkla beraber kitleselleşmeleri, kitle haline gelmeleri de kolaylaşmıştır (Akarcalı, 2003).

Halkla İlişkilerin 20. yüzyılın başında ortaya çıkması, birey ve toplumlar kadar işletme ve devletlerin de bir dizi değişiklik yaşamalarına neden olmuştur. Bireyin, toplumun veya hizmet alan kitlenin, kuruma, işletmeye veya devlete duyacağı güven, bağlılık, aidiyet ve sempati durumlarının hepsi halkla ilişkilerin temel işleyişini oluşturmaktadır. Halkla İlişkiler, Gazeteci Lvy Lee'nin halkla ilişkiler bürosunu kurup, kavramı ortaya çıkardığı günden bu yana toplumların ve kurumların değişimlerine tanıklık ettiği kadar yön de vermiştir. Geleneksel medya kollarıyla, haberleşme araçlarıyla başlayan süreç, teknolojik getiriyle birlikte halkla ilişkilerin de dijitalleşmesine katkı sunmuştur (Aydın & Taş, 2016). Hizmet alan ya da hizmet almak isteyen bir tür kimlik durumu belirlemiştir. İşletmeler ve devletler, bünyelerinde oluşturdukları kurumlar ve örgütlenme yapılarıyla bu durumu şeffaf, pozitif bir şekilde kullanmak için halkla ilişkileri etkinleştirmişlerdir. Propaganda kavramı ile hem kesişim hem de farklılıklar da burada ortaya çıkmaktadır. Dijital medyanın özgül ağırlığıyla işletmeler veya devletler, sundukları hizmetin içeriğine bağlı olarak bir tür **hedef kitle** yaratmışlardır. Oluşan bu hedef kitle, alınan hizmetin karşılığında ya da sırasında işletme veya devlete bağımlı, süregelen hale getirilme uğruna birtakım yoğun yönlendirmeye maruz kaldığı ölçüde propagandaya maruz kalmaktadır. Dijital medyanın baskın hale gelmesi, propagandanın nereden ve kimden geldiğinin, içeriğinin doğru mu yoksa yanlış mı olduğu gerçeğinin belirsizleşmesiyle birlikte hedef kitleyi dönüştürmesine de olanak sağlamaktadır (Daniels, 2009).

İletişimin yatay bulaşıcılığı bilhassa sosyal medya, internet, dijital uygulamalarla dijital medyanın önemli ayaklarında kendisine karşılık bulurken, propaganda ve halkla ilişkiler arasındaki ince çizgi de içeriğe ve kullanıma göre belirginleşmekte veya kaybolmaktadır. Günümüz dünyasında iletişimin temel bu iki aygıtı, dijital medya kanallarının artması, bunlara bağlı olarak sayısız içeriğin de üretilmesiyle birlikte geleneksel kodlardan sıyrılıp, yeni ve kendilerine has bir konumlanmayla işlevlerini yerine getirmektedir.

1. DİJİTAL MEDYANIN TARİHSEL GELİŞİMİ

20. yüzyılın sonları, yerküredeki birçok bunalımın ve krizin bitmesine tanıklık ederken (Soğuk Savaş'ın sona ermesi, Berlin Duvarının yıkılması vb.), bir dizi teknolojik yeniliğe de (Bilgisayar kullanımının yaygınlığı, internetin varlığı, akıllı cihazların üretilmesi) tanıklık etmekteydi. Soğuk Savaş döneminin ardından yükselen tek kutuplu yeni dünya, kendisini dünyaya anlatma ve tanıtmada, yeni krizleri yönetmede ve yeni krizlerle karşılaşmada yepyeni bir medya türüyle **dijital medyayla** tanıştı. İnternetin 1980'lerde bulunması, 1990'lı yılların ortalarından itibaren yerkürenin önemli bir bölümünde yaygın hale gelmesi de yine buna döneme denk gelmektedir. Web siteleri, bloglar, forum sayfaları, elektronik posta iletişim adresleri de internetin ilk ve etkin çeşitleri olarak önümüze çıktılar. Bu çeşitleri sırasıyla

Google, YouTube, Facebook, Instagram, Telegram, Twitter gibi çeşitli dijital platformlar peşi sıra izledi. Günümüzde de geleneksel medya araçlarını da kapsayacak uygulamalara dönüşen bu araçlar, yerkürenin yaklaşık yüzde 70'inden fazlasının etkin bir şekilde kullandığı büyük bir sektöre dönüştü. Ekim 2024 itibarıyla dünya üzerinde dijital medya platformlarını kullanan insan sayısı 5.6 milyar insanı aşan bir noktaya evrildi (Rivera, 2024). Yılda katılım sayısının 300 milyon kullanıcıya yakın gerçekleştiği bu devasa alan, geleneksel medya türlerinin, yazılı ve basılı medya araçlarını da içine alıp revize ederek bambaşka bir eşiğe taşınmış oldu. Radyodan televizyona, ondan da dijital mecralara geçen ikame durumu, yazılı medya alanında da kendisine karşılık buldu. Gazetelerin, dergilerin, yazılı araçların yerini, web siteleri, çeşitli sosyal medya platformları doldurdu. Geleneksel olan her araç, kitle iletişimindeki yerini korumak ve konumlandırmak adına kendisini güncellemek durumunda kaldı. Birbiri ardına gerçekleşen bu yenilikler, dijitalleşmenin her alan ve her sektöre sirayet ettiği gibi içinde bulunduğumuz çağa ve medyasına da adını vermiştir (Solmaz, 2019).

Medyanın, küresel savaşlar, ekonomik krizler, siyasal ve sosyal olaylarda, toplum üzerindeki etkinliğinden ötürü siyasi iktidarlarca, kimi baskı gruplarınca kullanılması da kaçınılmaz olmuştur. Öyle ki ilk dünya savaşında sinema, gazete ve bildirimler, savaşın ve sürecin gidişatı hakkında toplumlara hem bilgilendirmiş hem de yönlendirilmelerini sağlamıştı (Torun, 2018). Medyanın, siyasal ve toplumsal süreçlerdeki etkin kullanımı, Halkla İlişkiler ve Propagandanın da ortak paydada buluşmasına, aynı alandaki mücadelelerin ortaya çıkmasına neden oldu. Özellikle 90'lı yıllarda internetin yaygınlaşmaya başlaması, dijital medya platformlarının da güçlenmesiyle birlikte siyasal ve toplumsal süreçlerde halkla ilişkiler ve propaganda, hem dezenformasyonun kaynağı oldular hem de dezenformasyonla mücadelede önemli kavramlar haline geldiler.

Siyasi iktidarlar, işletmeler, baskı grupları kısaca siyasi ve toplumsal aktör olarak niteleyebileceğimiz tüm gerçek ve tüzel kişiler, dezenformasyona bağlı olarak propagandayı etkili şekilde kullanmaya başladılar. Kitlelerin dijital platformların olumsuz bir yönü olan dezenformasyona çok açık olması, doğru bilgiye erişimin kolay olmasına rağmen zorlaştığı bir süreç olarak karşımıza çıktı. Halkla İlişkiler kısmında ise dijital platformların süreci oldukça kolaylaştırdığını, halka bilginin personel tarafından hızlı bir şekilde ulaştırıldığını, kurumların ve birimlerin dijital medyanın etkisiyle de sadece bu alana dönük çalışma alanları ve grupları oluşturduğunu söyleyebiliriz.

2. DİJİTAL MEDYANIN AMACI VE TEMEL NİTELİKLERİ

İnternetin her alanda aktif olarak kullanımı, dünyayı adeta görünmez bir el gibi saran bilgi akışı, dijital medyanın yerleşik hale gelmesini kolaylaştırdı. Birey ve toplumların bilgiye erişimi kolay ve ulaşılabilir hale geldikçe, dijital medya da iletişimin her alanında konumu güçlendirdi. Bireyler, toplumlar, işletmeler, devletler ve çeşitli kurum ve kuruluşlar; iletişimin, her saha ve alanda ihtiyaçtan gerekliliğe dönüştüğü günümüz dünyasında, dijital medyanın amacını, niteliklerini ve hatta türlerini de kullanımından tayin etmiş oldular. Böylece dijital medya, iletişim alanındaki güçlü varlığıyla da amacı ve nitelikleri doğrultusunda tanımlanmaya muhtaç bir kavram haline geldi.

2.1. Dijital Medyanın Amacı

Dijital medyayı en sade haliyle, ses, video ve yazının, internet ortamında uydu veya kablo desteğiyle var olan verilerle teknolojik ve dijital içeriklerin üretildiği ve sergilendiği alan olarak tanımlamak mümkündür. İletişim koşullarında değişen ve gelişen teknolojik süreçler, birey ve toplumlarda da haber alma, merak etme, içerik üretme koşullarını değiştirdi. İnternetin hayatımızdaki güçlü varlığıyla insanlar, iletişimi ve medyayı sürekli dijitalleştiren yeni içeriklerin oluşturulduğu bir alan haline getirdi (Güven, 2017). Dijital medya, bireye ve topluma aracı olmadan doğrudan ulaşabilen, çok geniş bir özgürlük alanına sahip, denetimin zayıf, siber güvenlik açısından risklerin de olduğu birçok özelliği bünyesine katarak geniş bir kimlik tanımına kavuştu. Kitle iletişim araçlarının geleneksel medyanın aksine 20. ve 21. yüzyıl içerisinde beklenenden hızlı olan gelişimi, dijital medyanın bu geniş kimlik tanımına kavuşmasında önemli bir rol oynadı (Brown, 2012). Hedeflenen kitlenin, teknolojik teknik ve içerik bülteniyle haberdar edilmesi, kitlenin haberdar etme yöntemiyle takipçi kimliğine kavuşturulması, bilginin hızlı, şeffaf bir şekilde muhabata ulaştırılması ve tüm bu sürecin sıkı takip edilme gerekliliği dijital medyanın amacını oluşturmuştur (Aziz, 2017). Bu doğrultuda dijital medya, kimlik tanımı ve uygulamadaki özellikleriyle amacını doğal olarak meydana getirmiştir.

2.2. Dijital Medyanın Nitelikleri

Dijital medyanın birey ve toplum hayatındaki baskın varlığı, dijitalleşmeyle doğru orantılı olarak etkileşim kavramını da ön plana çıkardı. Geleneksel medyanın hedeflediği kitle, belirli sınırlar dahilinde olurken; dijital medyada bu durum etkileşim kavramının da etkinliğiyle birlikte hedef kitleyi kullanıcı-çerik ikilisine dönüştürdü. Üretilen içeriklere bağlı olarak hedef kitle, sayıca geleneksel medyaya göre daha fazla kişiye ulaşırken, diğer yandan da kitleyi kullanıcı haline getirerek bağımlı bir ilişkinin de temelini atmış oldu. Bu ilişkiyi iki medya özelinde kıyaslayacak olursak, geleneksel medyada içerikler, hedef kitleye göre belirlenir, yayınlanan medya organının da bakış açısına uygun formatlarla kitleye ulaştırılırdı. Dijital medyada ise hedef kitle, kullanıcı halini alırken, içeriğin hem üreten hem de tüketen tarafında yer alarak, içeriğin oluşumunda da kullanımında da önemli rol oynamaktadır (Aktaş, 2007). Her iki tarafta olarak içeriği hem tüketme hem de üretme durumu, dijital mecralarda kullanıcıları kendisine ait bir alan hissi ve düşüncesi yaratmakta, geleneksel medyadan bu özelliğiyle de ayrılmaktadır (Kılıç, 2019). Geleneksel medyada iletişim tek taraflı ve monolog tarzda ilerlerken, dijital medyada kullanıcı iletişimin ve içeriğin bir tarafı ve bir parçası halini almıştır (Sönmezer & Büyükbaykal Ilgaz, 2024).

İletişimde oluşan yeni parametrelerle dijital medya, geleneksel medyadan farklı niteliklere sahip olarak, kendi geniş kimlik alanını da bu doğrultuda uygulanabilirlik bakımından oluşturmayı başarmıştır.

3. DİJİTAL MEDYA VE HALKLA İLİŞKİLER

İletişimin hayati öneme sahip olduğu İlk Çağ uygarlıklarından günümüze kadar bilinçli ya da bilinçsiz pek çok defa uygulanan yerine getirilen eylemler bütünü halkla ilişkilerin de temelini meydana getirmiştir. Tarihsel gelişimdeki arka planıyla birlikte halkla ilişkiler, kurumla hedef kitle arasında iletişimin sürekli, sağlıklı bir şekilde var edilmesi, varsa sorunların hızlıca çözülmesi, karşılıklı anlaşılmayı temin etme üzerine kurulan bir tür yönetim fonksiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır (Taş & Kestellioğlu, 2011). Dijital medyanın özelliğinden yükümlülüğüne dönüşen kullanıcı-çerik ikilemi, halkla ilişkilerin de internetin yaygınlaşmasıyla birlikte kurum, firma, örgüt vb. yapılarla birey arasında oluşturduğu ikileminin oluşmasına, uygulamaların, içeriklerin, sosyal ağ ortamına taşınan iletişimin dijitalleşmesine katkı sunmuştur. Günümüzde hemen hemen her kurum, firma ve hatta devletler, internetin gücünün de etkisiyle kendilerini web ortamında ifade etmeyi, dijital mecralarda ve uygulamalarda aktif olmayı, buna bağlı olarak içerikler üreterek toplumla halkla ilişkileri daha hızlı, şeffaf, uzman bir şekilde sürdürülebilir hale getirmişlerdir. Bir tür yönetim fonksiyonu olarak halkla ilişkilerin, uzman kişilerce ortaya konması, verimli, hızlı ve şeffaf bir düzlemde iletişimin tüm paydaşlarına ulaşması kaçınılmaz bir özelliğidir. Geline nokta halkla ilişkilerin, başta kamu ve özel sektör olmak üzere, hemen hemen her alanda olduğu gibi dijital mecralarda da kendisine alan açması kullanıcılar ve kurumlar özelinde iletişimin daha sağlıklı, hızlı, yeni ve samimi olmasını sağlamıştır (Yağmurlu Dara, 2013). Tanıma ve tanıtmanın internette sağladığı kolaylıklar, ulaşılabilen hedef kitlenin sayıca çok daha fazla olması, ulaşılan kitlenin kurum ve firmanın ürettiği içeriğin hem kullanıcısı hem tüketicisi hem de paydaşı olması, halkla ilişkilerin temel niteliklerinden olan iletişimin sürekliliğine ve sağlıklı hale gelmesine oldukça ciddi bir katkı sunmuştur.

Avrupa'nın birçok önemli ülkesinin de içinde olduğu bir araştırmaya göre, halkla ilişkiler ve dijital mecralar arasında:

- İletişimde yeniliğin ve samimiyetin geliştiği,
- Kurum, firma vb. yapıların marka, ürün tanıtma faaliyetlerinde etkin hale geldikleri,
- İletişimin sürekli ve sağlıklı hale geldiği,
- Kullanıcıların ilgili kurum ve firma hakkında düşüncesini net ve şeffaf şekilde oluşturduğu,
- Uzmanlık gerektiren halkla ilişkilerin, farklı disiplinlerden gelen insanlarla dijital mecra da farklı meslek gruplarının da ortaya çıkmasına olanak tanıdığını göstermiştir (Zerfass vd. 2009).

Teknolojik değişimler ve yenilikler iletişimin doğasını ve süreğenliğini etkilemekle kalmayıp, halkla ilişkilerin de ortaya koyulan veriler ışığında kavramsal tanımını ve pratik uygulamalarını etkilemiştir. Günümüz dünyasında dijital medyanın hem daha çok insana hem daha çok marka ve firmaya ulaşması, bilginin ve tanıtımın iletişim kavramında etkinliğini artırmış, halkla ilişkilerin dijital medyayla bağımlı organik ve zorunlu kılmıştır.

4. DİJİTAL MEDYA VE PROPAGANDA

Uygarlıkların yerleşik olarak var olduğu tarihsel süreçte, uygarlığın öznesi olan insan, kendisini bir öğretinin, inanışın, düşüncenin ya da amacın temsilcisi olarak görmüştür. Bu anlayış insanı, başka bireylere, toplumlara, uygarlıklara kendisinin anlatma, ifade etme ve düşüncesinin benimsetme yollarına itmiştir. Propaganda olgusu her ne kadar uygulanış ve toplumsal tarih açısından İlk Çağ uygarlıklarına kadar götürülse de kavramsal olarak 17. yüzyılın başlarında doğmuş, bilhassa devletler ve siyasetin olduğu kümelerde varlığını güçlendirerek sürdürmüştür (Güngörmez, 2022). Bir öğretiye, inanışa, düşünceye veya amaca hedeflenen kitleyi sözle, yazıyla, günümüzde görsel ve dijital araçlar aracılığıyla ikna etme, inandırma, yönlendirme çalışmalarının bütününe propaganda olarak tanımlamak mümkündür. Günümüzde dijital medyanın ve akıllı cihazların da etkisiyle propaganda, bireylere doğrudan nüfuz etmeyi başarmaktadır. Devletler, kurumlar, firmalar, markalar veya bireyler, hedefledikleri kitleye erişimi dijital medya araçlarıyla sağlamakta, buna uygun üretilen içeriklerle kurdukları iletişimi, bir öğretiye, amaca, düşünceye, inanışa ve ikna etmeye dönüştürmektedirler. Propagandanın bu dijital süreci, propagandayı hedef kitleyle uygulayanlar arasında proaktif sürecin başaktörleri haline getirmiştir.

17. yüzyılda gazetenin icadı, basım ve yayım alanındaki ilerlemelerle 19 ve 20. yüzyıllarda oldukça yaygın hale geldi. Geleneksel medya araçlarıyla uzun süre varlığını sürdüren propaganda, özellikle siyasal, askeri birçok krizin bir arada yaşandığı 20. yüzyıl içerisinde oldukça etkili olarak sürdürüldü. Gazete, sinema gibi toplumlara ulaşılabilir bütün araçlar, geleneksel medyada savaşları cephelerden toplumların gözlerin önüne taşıdı (Torun, 2018). Bu durum kimi zaman da devletlerin toplumların algılarını yönetmesinde olanak tanırken, ekonomik, askeri ve siyasal birçok başlık altında da dezenformasyona neden olmuştur. 20. yüzyılın sonlarına doğru ise geleneksel medya araçları, kitleler karşısında yerini dijital medyaya bıraktılar. Bilgisayar, akıllı cihazlar, yapay zeka ve dijital medyanın unsurları, propagandanın işlevselliğini artırmakla kalmamış, toplumu bir hedef kitlesine dönüştürüp buna uygun içeriklerin üretildiği bir alan haline getirmiştir. Geleneksel medyadan farklı olarak, bireysel olarak birçok araçla algı ve manipülasyonun yoğun olduğu bir platform haline gelen dijital medya araçları, propagandanın kitleselleşmesini ve kökleşmesini sağladılar. Devletlerin toplumları yönetmede, firmaların markalarını görünür ve elverişli kılmasında, propagandanın dijital medya araçları üzerinden yürütülmesinin katkısı yadsınamaz.

İnternet devriminin ortaya çıkışı, dijital medyanın gelişiminde önemli bir dönüm noktası olmuştur. Günümüzde algıların olgulardan çok daha hızlı değiştiğini ve kalıcı hale geldiğini göz önüne aldığımızda, internet erişiminin yaygınlığı, dijital medya ve propaganda arasındaki bağı da oldukça güçlendirmiştir. Gerek devletler, gerekse kurum ve firmalar; hedefledikleri kitleye göre ürettikleri içeriklerle bireyi, tüketici haline getirerek propagandanın işlevselliğini artırmaktadırlar (Karakuş, 2021). İşlevselliğin bu denli artması, propaganda ve dijital medya arasındaki uyumu her bakımdan olumlu hale getirmediği gibi bazı sakınca ve tehditlerin de önünü açmıştır. Bunları kısaca şu maddelerle belirtebiliriz:

- Propagandanın ananomileşmesi,
- Etik değerler açısından oldukça sakıncalı hale getirmesi,
- Algoritma kullanımıyla sosyal medyada propagandaya uygun içeriklerin kullanıcıya sunulması,
- Dijital medyada gerçek kişilerin yerini sahte veya anonim hesapların alması,
- Dezenformasyonun önünün açılması,
- Yapay zeka (Deepfake) kullanımıyla olmayan durumların gerçekmiş gibi gösterilmesi sonucu propaganda, dijital medyayla kolay yapıldığı kadar tehlikeli ve öngörülemez bir hal almıştır (Benkler, Faris ve Roberts, 2018).

SONUÇ

Dijital medya, son çeyrek asırda kendi gerçekliğini hem halkla ilişkiler alanında hem de propaganda alanında perçinlemiştir. İki kavramı da kendi kiskacına alarak, teknolojik değişim ve yeniliklerle işlevsel hale getirirken, yapılarında köklü ve kalıcı değişimleri de gerçekleştirmiştir. 20. yüzyılda internete erişimin kolay ve yaygın hale gelmesiyle geleneksel medyadan dijital medyaya geçişte önemli bir kırılma yaşatmıştır. Yerkürede yaşanan olumlu ya da olumsuz herhangi bir olay, toplumsal, askeri, siyasi

açmazlar veya gelişen durumlar, geleneksel medyanın aksine dijital medya ve uygulamalarıyla evlerimizin ve hatta avuçlarımızın içindeki akıllı cihazlara kadar girmiştir. İnternetin her alana ve konuya sirayet etmesi kültürel ve sosyal değişim ve dönüşümleri beraberinde getirirken; dijital medya içerikleri ve uygulamaları, halkla ilişkiler ve propaganda başlıklarında bireylerin kullanıcı haline gelmesine neden olmuş, “kullanıcı-içerik” ikilemini doğurmuş ve sağlamlaştırmıştır.

Bireylerin kullanıcı haline gelmesi, içeriklerin de bu yönde oluşmasına zemin hazırlamıştır. Algoritma ve yapay zeka destekli uygulamalarla bireylere göre içerik atmosferinin yaratılması, hedef kitlenin bu atmosferde algı ve olgularının oluşmasına sebep olmaktadır. Bu durum ister halkla ilişkilerin objektif ve bilgilendirici özelliğinde olsun, isterse propagandanın manipülatif ve algı oluşturan özelliğinde olsun, bireyleri kullanıcılardan oluşan hedef kitleye hatta hedef yığınına dönüştürmüştür. Akıllı cihazların birey hayatındaki gücü ve varlığı, dijital medyanın her aracına ve her türüne maruz kalma süresini uzatmakta, bireyi keskin bir tüketici haline getirmekte ve enformasyon kadar dezenformasyon üretimini de artırmaktadır. Gerçeklik algısının kaybolduğu, bilgilendirmeye reklam arasındaki çizginin yok olduğu bu üretim, dijital medyanın halkla ilişkiler ve propaganda alanlarında öngörülemeyen ve yönetilemez sorunlar bütününe de yol açmışlardır. Bu bağlamda teknolojik yenilenmenin olumlu yönleri kadar, olumsuz yönleri de halkla ilişkiler ve propaganda başlıklarında kendisini göstermiştir.

Dijital medya tüm unsurlarıyla, halkla ilişkilerin çift yönlü olarak kurduğu iletişimine ciddi ölçüde katkı sunarken, propagandanın tek yönlü ve proaktif bir şekilde kurduğu iletişim modelinin de yaygınlaşmasını sağlamıştır. İletişim kavramının ve iletişim biçimlerinin yoğun bir güncellemeyle karşı karşıya kaldığı bir ortamda halkla ilişkiler ve propaganda, dijitalleşmenin de yoğun etkisiyle kullanım amacı ve şekline göre varlığını ve uygulama sahasını genişletmiştir. İletişimin dijitalleştiği, medyanın dijitalleştiği ortamda; halkla ilişkiler ve propaganda da dijitalleşmiş, yapılarını dijital içeriklere uygun formatlayarak önemli bir aşama kaydetmişlerdir. Dijital medyanın, halkla ilişkiler ve propagandayla yaratmış olduğu kesişim kümesi, her geçen gün artarak devam ederken; bireylerin kullanıcılar olarak hedef kitleye dönüşümleri de dijital medya kıskacında halkla ilişkiler ve propagandanın konusu ve öznesi olmayı sürdürecektir.

KAYNAKÇA

Achkasova, V. Zhuravleva, N. Trefilova, E. ve Azarova, L. (2019). Propaganda content in digital space: Identification markers. *Communication Strategies in Digital Society Workshop* (s. 88-92). Saint Petersburg: Proceeding of the 2019 IEEE.

Akarcalı, S. (2003). 2. *Dünya Savaşında iletişim ve propaganda*. Ankara: İmaj Yayıncılık.

Aktaş, C. (2007). Yeni Medyanın Geleneksel Medya ile Karşılaştırılması, G. Erol (ed), *Medya Üzerine Çalışmalar*. İstanbul: Beta Yayınları.

Aydın, A. H. & Taş, İ. E. (2016). *Kamu Yönetiminde Halkla İlişkiler*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Aziz, A. (2017). *Siyasal iletişim*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Benkler, Y., Faris, R. ve Roberts, H. (2018). *Network propaganda manipulation, disinformation, and radicalization in American politics*. New York: Oxford University Press.

Brown, J. (2012). *Beyin yıkama*. İstanbul: Boğaziçi Yayınları.

Daniels, J. (2009). Cloaked websites: Propaganda, cyber-racism and epistemology in the digital era. *New Media and Society*, 11(5), 659–683.

Güven, S. (2017). Siyasal iletişim sürecinin dönüşümü siyasal katılım ve iletişim teknolojileri. *Tojdac*, 7(2), 175-191.

Güngörmez, B. (2022). Propaganda. *Sosyal Bilimler Ansiklopedisi* içinde (2 bs., Cilt 3., 293-295. ss.). Ankara: Tübitak Bilim Yayınları.

Karakuş, M. (2021). Gelenekselden Dijitale Propaganda Araçlarının Dönüşümü. *Selçuk İletişim*, 14(1), 462-491. <https://doi.org/10.18094/josc.776626>.

Kılıç, N. (2019). Geleneksel Medya ile Yeni Medyanın Karşılaştırılması: Kuramsal Bir Analiz Çalışması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(36), s. 227-239.

Rivera, M., (2024, 24 Kasım). Sosyal Medya İstatistiği. <https://www.clearvoice.com/resources/social-media-statistics/> adresinden 18 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Solmaz, B. (2019). Siyasal iletişimde temel kavramların dijital dönüşümü. B. Solmaz (ed), *Siyasal iletişimin dijital dönüşümü*, (s. 9–38) içinde. Konya: Literatürk Yayınevi.

Sönmezer, Z. & Büyükbaykal Ilgaz, A. C. (2024). Medya ve Teknolojinin Kolektif Kullanımı. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 14(3), s. 753-762. <https://doi.org/10.7456/tojdac.1464676>.

Taş, İ. & Kestellioğlu, G. (2011). HALKLA İLİŞKİLERDE İNTERNETİN YERİ VE ÖNEMİ. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), s. 73-92.

Torun, A. (2018). Medya ve tarih yazımı: Birinci Dünya Savaşında propaganda aracı olarak basın ve gazeteler. E. İşler (ed), *Algı illüzyon gerçeklik* (s. 17-72) içinde. Ankara: İmge Kitabevi.

Yağmurlu Dara, A. (2013). KAMU YÖNETİMİNDE HALKLA İLİŞKİLER VE SOSYAL MEDYA. *Selçuk İletişim*, 7(1), 5-15. <https://doi.org/10.18094/si.57021>.

Zerfass, A., Moreno, A., Tench, R., Verčič, D. ve Verhoeven, P. (2009). *European Communication Monitor 2009*. Trends in Communication Management and Public Relations - Results of a Survey in 34 Countries. (www.communicationmonitor.eu).

GAZÂLÎ'NİN AKIL, BİLİM VE FELSEFEYE BAKIŞININ EL-MUNKIZ VE TEHÂFÛT ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

AN ANALYSIS OF AL-GHAZALI'S PERSPECTIVE ON REASON, SCIENCE, AND PHILOSOPHY THROUGH *AL-MUNQIDH* AND *TAHAFUT*

Ali Yağız Yasin DOĞAN

10. Sınıf öğrencisi, Atakum Bilim ve Sanat Merkezi, Atakum, Samsun, Türkiye

ÖZET

Ebû Hamîd Muhammed el-Gazâlî'nin akla, bilime, felsefeye karşı tutumuna dair lehinde ve aleyhinde çok sayıda görüş bulunur. İmam Gazâlî'nin akıl, bilim ve felsefeye gerçekten karşıt olup olmadığını anlamanın en iyi yolu eserlerini tahlil etmektir. Bu maksatla, el-Munkiz Mine'd Dalâl ve Tehafüt'ül Felâsife isimli kitapları incelenmiş ve bu meselelere nasıl yaklaştığı irdelenmiştir.

Her ne kadar İmam Gazâlî pozitif bilimlerin bazı durumlarda sakıncalı olduğunu belirtse de bu sakıncalardan hiçbirini pozitif bilimlerin kendisinden değil onları kullanan filozoflar ve takipçilerinden dolaydır. İlaveten Gazâlî pozitif bilimleri reddetmediği gibi onları muteber ilimler olarak görmüş ve dinen sakıncaları olmadığını söylemiştir. Bu durumda Gazâlî'nin pozitif bilimlere karşıt olduğunu söylemek yanlıştır.

Akıl hususunda Gazâlî, Yakîn'e ulaşma yolunda aklın yetersiz olduğunu söyler. Ona göre Yakîn'i bilmek için akıldan fazlası, Allah tarafından kula verilen keşif ve ilhama dayalı "Marifet" gerekir. Bu, materyalist çevreler tarafından eleştiriye açıktır. Yine de Gazâlî aklın ilkelerini kabul eder, muteber bilgiler olarak görür ve kullanır. Ancak hayatının bir bölümünde bu doğrulardan şüphe eder ve ardından kendini tenkit eder. Bu bağlamda akli temel referans alan kelamı muteber bir ilim olarak görür ve mütekellimleri över. Yalnız kelamı olması gerekenin aksine kullananları eleştirir. Akli ilimleri ve mantığı kabul ettiği açıkça görülürken İmam Gazâlî'nin akla savaş açtığını söylemek yersizdir, hatalıdır.

Felsefe hususunda ise daha şeditir. Felsefecilerin bütününe tekfir eder ve/veya bidat ehli olmakla itham eder, hatta bunların takipçisi İslam alimlerinin dahi küfre düştüğünü anlatır. Filozofların küfre düşmeye yatkınlaşması felsefeyi imani açıdan tehlikeli kılar. Ayrıca bu meselelerle alakalı gerekli yetkinlik düzeyine sahip olmadıkları için avamın felsefi konuları konuşmaması, bilmemesi gerekir. Yine Gazâlî'nin filozoflara üstün gelmek için felsefeyi filozoflardan daha iyi bilmek gerektiğini belirtmesi felsefeyi kullanarak filozofların ilzam edilebileceğini gösterir ve doğru felsefenin insanı küfre götürmeyeceği düşüncesini içinde barındırır.

Anahtar Kelimeler: Gazâlî, Gazâlî ve Pozitif Bilimler, el-Munkiz Mine'd Dalâl, Tehâfüt'el Felâsife

ABSTRACT

There are various opinions on Abu Hamid al-Ghazali's stance regarding reason (*'aql*), science, and philosophy, both in support of and against him. To determine whether al-Ghazali opposed these fields, one must analyze his works. Thus, we examined *al-Munqidh min al-Dalal* and *Tahafut al-Falāsifa* to understand his views.

Although al-Ghazali critiques positive sciences in some contexts, his objections are directed not at the sciences themselves but at philosophers and their followers. He does not reject positive sciences; rather, he acknowledges them as valid sources of knowledge with no inherent religious conflict. Hence, it is incorrect to claim that al-Ghazali opposed them.

Regarding reason, al-Ghazali asserts that it alone is insufficient for attaining certainty (*yaqīn*). Instead, *ma'rifa*, a form of knowledge granted by God through unveiling (*kashf*) and divine inspiration (*ilhām*), is necessary. This view has faced criticism, particularly from materialists; however, al-Ghazali continues to uphold the principles of reason and applies them in his works. At one point, he questions rational truths but later critiques his own skepticism. He regards *kalām* as a valid discipline grounded in reason, praising its scholars (*mutakallimūn*) while condemning its misuse. His *al-Munqidh min al-Dalāl* confirms his acceptance of rational sciences and logic, making claims of his opposition to reason

misleading.

In philosophy, al-Ghazali is more severe. He anathematizes (*takfir*) philosophers and accuses them of innovation (*bid'a*), even claiming that some Muslim scholars following them have fallen into unbelief. Because philosophers incline toward disbelief, philosophy becomes a theological risk. Since common people (*awāmm*) lack the intellectual capacity for such subjects, they should avoid them. However, al-Ghazali argues that defeating philosophers requires superior knowledge of philosophy, implying that sound philosophical reasoning does not necessarily lead to disbelief.

Keywords: Al-Ghazali, Al-Ghazali and Positive Sciences, al-Munqidh min al-Dalal, Tahāfut al-Falāsifa

AMAÇ

İmam Gazâlî'nin düşünce dünyası hakkında tarih boyunca pek çok yorum yapılmış, lehinde yahut aleyhinde nice alim çalışmalar hazırlamıştır. Nitekim Gazâlî'nin el-Munkiz'de ifade ettiği üzere itikad meselesi derin bir denizdir ve kendisi doğru akideye kavuşmak için ömrü boyunca hep bu derin denizin dalgalarıyla mücadele etmiştir.¹ Yapılan tenkitler bu tehlikeli suların tabii sonucudur.

Maalesef özellikle oryantalistlerin İmam Gazâlî'ye yönelttiği tenkitlerin ekseriyetle ideolojik saikler gözetilerek yapılmış gerçeklikten uzak, son derece hatalı ve eksik tenkitler olduğunu söylemek mecburiyetindeyiz.

Söz konusu tenkitler yalnız Gazâlî'yi eleştirmekle kalmaz. Genelde “Gazâlî İslam'da aklı/bilimi/felsefeyi bitirdi.” gibi sloganlarla ifade edilen bu tenkitler içerilerinde İslam'a yönelik eleştiriler de barındırır. Bu onları bertaraf edilmesi gereken büyük bir tehlike haline getirir.

Bu karmaşa içerisinde Gazâlî'nin gerçek fikirlerini anlamak için eserlerinin tahlilinden iyi bir yol yoktur. Biz de araştırmalarımızı bizzat Gazâlî'nin lafızları üzerine inşa ettik.

GİRİŞ

Hicri 5. asrın en büyük fakihlerinden, mutasavvıflarından ve her ne kadar o kendini asla böyle nitelendirmemiş olsa dahi en mahir filozoflarından olan İmam Gazâlî, miladi 1058 yılında Horasan bölgesindeki Tûs şehrinde (Bugünkü Meşhed) dünyaya geldi. Doğru akideyi bulmak için çocukluk yıllarından itibaren müthiş bir gayret sarf etti ve ömrünü ilme adadı. Yükselen Batınî tehlikesine karşı Selçuklu himayesi altında Nizamiye medresesinin başmüderrisi olarak Sünnî dünyasına kalkan oldu, felsefenin tehlikelerinden sakınmak ve ümmeti bu tehditten korumak için en büyük filozoflardan daha yüksek derecede felsefe öğrendi ve ömrü boyunca bozuk akidelerle mücadele etti.

Bu uğurda yaptığı çalışmalar meyvesini verdi ve onun etkisi sayesinde filozofların ve onların yolundan giden Meşşai alimlerinin İslam dünyası üzerindeki etkisi ciddi manada kırıldı. Öyle ki bugün dahi pek çok insanın bu meselelere yaklaşımı Aristoculara değil Gazâlî'ye benzemektedir.

Kimilerince akla ve felsefeye karşı bir savaş olarak değerlendirilen bu mücadele aslında aklın ve felsefenin yanlış kullanımı sonucu doğan bozuk akideleri ortadan kaldırmak ve akıl ile felsefeyi doğru şekilde kullanmak için yapıldı. Kimilerinin iddia ettiğinin aksine İslam'ın altın çağı Gazâlî'nin fikirlerinin İslam dünyası üzerindeki etkisinden dolayı kapanmadı. Bu süreci Gazâlî'ye yıkmak büyük bir haksızlık olacaktır. Çalışmamız bu iddianın doğru olmadığını ispatı mahiyetindedir.²

Gazâlî bir reformisttir. Her eseri reformunun bir parçasıdır. İtikadı bozuk bidat ehlinin etkisinden ümmeti kurtarmak için bir çabadır. Reformunun en büyük eseri İhyâ'dır. Avamı “ihya” etmek için yazılan eser günümüzde dahi adından sıkça bahsedilen ve hürmet edilen bir eserdir. Gazâlî'nin

¹ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com/app/uploads/2020/02/El-münkizü-mined-dalâl.pdf (Son Erişim Tarihi 4 Kasım 2024), ss. 5-6.

² Bizim nezdimizde İslam'ın altın çağının kapanmasında Müslümanların rolü pek azdır. Bağlamdan uzaklaşmamak adına bu meseleden bahsetmeyeceğiz

eserlerinin, bilhassa İhyâ'nın bugün dahi halk nezdinde ne kadar büyük bir yer tuttuğunu göz önünde bulundurarak rahatlıkla diyebiliriz ki İmam Gazâlî'nin reformu başarıya ulaşmıştır.

İmam Gazâlî'nin ilimle iştiğalinin başlangıcı gençlik yıllarına dayanır “(...) Gençliğimin ilk yıllarımdan ya'nî yirmi yaşımdan önceki bülûğ çağıma yakın bir zemândan beri ki, hep bu derin denizin dalgalarıyla mücadele ediyordum. Cesâretle derinliklerine dalıyordum. Her dürlü karmaşık mes'elelerle uğraşıyordum. Bütün güçlükleri yenmeye çalışıyor, her uçuruma atlıyordum. Her fırkanın i'tikâdını inceliyor, mezhebine âid sırları ortaya çıkarmaya uğraşıyordum. Hangisinin hak, hangisinin bâtil, hangisinin Resûlullahın “sallallahü aleyhi ve sellem” sünnetine uygun ve hangisinin bid'at üzerine kurulmuş olduğunu öğrenmeye çalışıyordum. Şimdi elli yaşımı geçmiş bulunuyorum.”³

Gazâlî; Munkız'de çocukluğunda taklide dayanan akideden kurtulduğunu, taklit sonucu ulaşılan bilgilerin hangilerinin hak hangilerinin batıl olduğuna vakıf olabilmek için ilmin hakikatini öğrenmesi gerektiğini anladığını anlatır. İlmın hakikatini nasıl bulduğunu şöyle anlatır: “(...) Nihâyet ilmin hakikati bana şöyle zâhir oldu. Yakîni sağlayan ilm öyle bir ilmdir ki, onunla bilinen şeyler açıkca anlaşılır. Aslâ şübhe kalmaz. O ilmde yanlışlık ve hatâ bulunmaz. Kalb böyle bir ihtimâle imkân bulamaz. Hatâdan emîn olmak için, ilm öyle kuvvetli olmalıdır ki, birisi bu ilmin bâtil olduğunu iddi'â etse, da'vâsının doğruluğunu isbât için taşı altın, değneği yılan hâline getirse, bu durum o ilme sâhib olan kimseyi aslâ şübheye düşürmez. Ben on sayısının üç sayısından büyük olduğunu bildiğim hâlde, birisi üç sayısı on sayısından büyüktür. Bu sözüme inanman için, değneği yılan hâline getireceğim dese, bunu yapsa, ben de görsem, bu sebeble bilgimde bir şübhe meydâna gelmez. Ancak o kimsenin bu işi nasıl yaptığına şaşarım. Dahâ sonra anladım ki, bu şekilde kesin olarak bilmediğim ilme güvenilmez. Şek ve şübhe bulunan ilm, kesin ilm (ilm-i yakîn) değildir.”⁴

Gazâlî, bu pasajın hemen ardından iki ay kadar süren aklî ilimleri reddediş sürecini ardından bu halin sebeplerinin yalnızca vehimlerden ibaret olduğunu fark ettiğini ve Allahüteâlâ'nın yardımıyla bu sıkıntılı durumdan kurtulduğunu anlatır.⁵ Nihayetinde İmam Gazâlî aklî ilimlerin ilm-i yakîn'i sağladığını kabul eder ve mantık ilkelerini teyit eder. Bu bağlamda hatırımızdan çıkarmamak lazımdır ki Gazâlî'nin ileride göreceğimiz mantık tenkitleri doğrudan mantığa değil filozoflara yöneliktir.

Yalnızca bu metinler dahi İmam Gazâlî'nin akla kıymet verdiğini kanıtlar niteliktedir.

İmam Gazâlî'nin hakikat arayışındaki tasnifi

İmam Gazâlî hakikati arayanları dört kısımda inceler. Bunlar kalamcılar, Batınîler, felsefeciler ve sûfilerdir. Bu fırkalardan bizi ilgilendirenler kalamcılar ve felsefecilerdir.

İmam Gazâlî'nin Kalam ilmine bakışı

Gazâlî, Munkız'de kalam ilminden şöyle bahseder: “(...) Gördüm ki, kelâm ilmi, kendi gâyesini yerine getirmek bakımından kâfi geliyordu. Fekat benim maksadımı yerine getirmiyordu. Çünkü bu ilmin gâyesi, Ehl-i sünnet i'tikâdını muhâfaza etmek, bid'at ehlinin bunu bozmasından korumaktır. (...) Şeytân bid'at ehline, sünnete muhâlif birtakım vesveseler verdi. Onlar da bu vesveseleri yaydılar. Neredeyse müslimânların doğru i'tikâdını bozacaklardı. Allahü teâlâ, kelâm âlimlerini yarattı. Onlar, Ehl-i sünnete muhâlif olan bid'at ehlinin bozuk inanışlarını gâyet güzel bir şekilde ortaya çıkarıp, çürüten, bir âlim zümresi oldular. İşte kelâm ilmi ve kelâm âlimleri böyle meydâna geldi.”⁶

Gazâlî, kalam ilmini ve kalam alimlerini methettikten sonra mütekellimlerin kelâmın asıl gayesinden sapıp ümmetin itikadını muhafaza etmek yerine eşyanın hakikatlerini anlatmaya başladıklarını belirtip onları eleştirir. Yalnız Gazâlî bu tenkitin insanların bütünü için değil kendisi için geçerli olduğunu “Ben burada kendi hâlimden bahs ediyorum. Gâyem, kelâm ilminden şifâ bulanları kınamak ve onlara i'tirâz

³ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 6.

⁴ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), ss. 6-7.

⁵ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), ss. 7-8-9.

⁶ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 10.

değildir. Şifâ veren ilâclar, hastalığının farklılığına göre değişir. Nice ilâclar vardır ki, bir hastaya fâideli olurken, diğer bir hastaya zararlı olur.”⁷ diyerek vurgulamıştır.

İslam felsefesi olarak nitelendirebileceğimiz kelamı bu şekilde övmesi kendisinin felsefenin bütününe karşıt olmadığını gösterir. İlaveten kelam tenkitleri dahi kelamın bütününe yönelik değildir.

Açıkça görülüyor ki İmam Gazâlî kendini kelamın karşısında bir yere konumlandırmamıştır. Beşerin yaptığı her işte olduğu gibi kelamda da olması gerekenin aksine davranışlar vardır ve Gazâlî yalnız bunlardan şikayetçidir.

İmam Gazâlî'nin felsefeye bakışı

Felsefeye karşı hakikaten pek şedit olan Gazâlî felsefecileri sınıflara ayırır ve her birine ayrı tenkitler getirir. Felsefecilerin tasnifi Dehriyyûn (Materyalistler), Tabî'yyûn (Natüralistler) ve İlâhiyyûn (İlahiyatçılar) olmak üzere üç kısımdır. Üç sınıftan da küfür üzere olduğunu söylemekle beraber üçünün küfürde eşit olmadığını belirtmiştir. Dehriyyûn felsefecilerin en eskisi ve küfrü en büyük olanıdır. Allah'ın varlığını reddederler. Tabî'yyûn kısmı ise Allah'ın varlığını kabul etmekle beraber ahireti reddettikleri için kâfirdirler. İlâhiyyûn kısmı ise kendilerinden önceki filozofların görüşlerini şiddetle reddettiler. Aristo da Eflatun ve Sokrat'la beraber bu kısımdandır.⁸

Aristo kendinden önceki İlâhiyyûn felsefecilerinin de görüşlerini reddetti ve kendine yeni bir yol inşa etti. Ne var ki diğerlerinin küfür olan görüşlerinin bir kısmından kurtulamadı ve bu yüzden küfre düştü. Meşşai alimlerinden İbni Sînâ ve Fârâbî de Aristo'nun yolundan gittiği için İmam Gazâlî tarafından tekfir edildi

Gazâlî, Aristo'nun felsefesini üç kısma ayırır. Bunu şu şekilde ifade eder: “İbni Sînânın ve Fârâbînin nakillerine göre, Aristonun bizce ma'lûm olan bütün felsefesi üç kısma ayrılır. Bir kısmı küfür, bir kısmı bid'atdır. Bir kısmının da inkârı aslâ icâb etmez.”⁹ Gazâlî'nin felsefeyi topyekûn reddetmediği görülmektedir.

Felsefenin bölümleri

İmam Gazâlî felsefeyi altı bölüme ayırır. Bu bölümler riyâziyye (Matematik), mantık, tabî'yye (Doğa bilimleri), ilâhiyye (İlahiyat), siyâsiyye (Siyasal bilimler) ve ahlâktır. Kimisi dinen bir sıkıntı teşkil etmezken kimisinden bazı sakıncalar bulunmaktadır ve dolayısıyla bunların reddi lazım gelir.¹⁰ Bu bölümlerden ortaya çıkan sakıncaların çoğu birbiriyle benzerlik göstermektedir. Müellif her bir bölümde aynı musibeti istihlaları biraz biraz değiştirerek tekrar anlatmıştır. Tekrara düşmekten mümkün olduğunca kaçınmak için matematik ilimlerinden sonraki kısımlarda Gazâlî'nin ifadelerini nakledip sakıncaları yalnızca özet geçtik.

Matematik

“Riyâziyye, matematik, geometri ve astronomi ilmlerinden ibârettdir. Bunların hiçbirinin ne müsbet ne de menfî yönden, dînî mes'elelerle bir alâkası yoktur. Bunlar, aklî deliller ile isbât edilen şeylerdir. Anlaşıp öğrenildikten sonra, inkâra yer kalmaz.”¹¹

Müellif, matematiğin bizzat dinen zararlı olduklarını iddia etmemiş lakin matematikle fazlaca iştilgal

⁷ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 11.

⁸ Gazâlî'nin tekfirleri bu sınıfların her bir temsilcisi için geçerli değildir. Müellif, Tehâfüt'teki 20 meselenin 3'ünde küfre düşen filozofları tekfir etmekle beraber 3 meselede hata etmeyip de diğer 17 meselede bidat ehli olanları tekfir etmekten kaçınır.

⁹ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 13.

¹⁰ Ortaya çıkan sakıncaların çoğu birbiriyle benzerlik göstermektedir. Müellif her bir bölümde aynı musibeti istihlaları biraz biraz değiştirerek tekrar anlatmıştır. Tekrara düşmekten kaçınmak için benzer sakıncaları mümkün olduğunca kısa aktardık.

¹¹ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 13.

eden kimselerin dinden koptuğu belirtmiş ve insanların matematikle haddinden fazla ilgilenmesinin engellenmesi gerektiğini savunmuştur. Sebep olarak matematiğin felsefenin ilkelerinden biri olması ve filozofların kötü hallerinin matematiğe bulaştığını göstermiştir -bunları aşağıdaki sakıncalarda göreceğiz-. Bu durum ümmetin bütünüyle matematikten uzak durmasını istediğini göstermemektedir. Matematikle haddinden fazla uğraşanların takvasındaki eksilme olduğu iddiası eleştirilebilir olmakla birlikte doğruluk payını tartışmak bu çalışmanın konusu değildir.

İlaveten Gazâlî hakikaten bilime karşı bir tutum sergileseydi felsefe bahsinde göreceğimiz gibi halkı matematik ilimlerinden de bütünüyle uzak tutmak isterdi. Lakin onun matematikten uzak tutma çabası çok daha sınırlı bir ölçekte olmuştur ve sebebi matematiğin kendisi değildir.

Gazâlî matematik ilimlerinden iki sakıncalı durumun ortaya çıktığını düşünmektedir. Bunlardan ilki bu ilimle ilgilenen kişilerin bu ilimlere hayranlık duyup felsefecileri takdir etmesidir. Bu ilimlerden yola çıkarak felsefecilerin görüşlerinin diğer meselelerde de doğru olduğunu zannederler. Felsefecilerin küfrünü öğrendiklerinde onları taklit ederek küfre düşerler. Bu insanların nasıl düşündüğünü şöyle özetleyebiliriz: “Matematik ilimleri muteber ilimlerdir. Filozoflar matematik ve hendese ile ilgilenir ve onu tasdik eder. Matematikte bu kadar ileri olan kişilerin akideleri de matematik bilgileri gibi sağlam ve doğru olmalıdır.” der ve itikadlarını onların itikadlarına uydurmak suretiyle küfre düşerler. Yaptıkları hata filozofların matematik ilimlerinde üstün olmalarının diğer meselelerde de aynı derecede âlim olmalarını gerektirdiğini zannetmeleridir. Gazâlî şöyle anlatıyor: “Onları taklîd ile, doğru yoldan ayrılan bir kimseye: Bir ilmde mâhir olan kimsenin diğer ilmlerde de mâhir olması îcâb etmez. Fıkıh ve kelâm ilmlerini iyi bilen bir kimsenin, tıp ilminde de mütehassis olması îcâb etmez. Diğer taraftan, aklî ilimleri bilmeyen bir kimsenin, nahv ilmlerini de bilmediği iddi’â edilemez. Her ilmin erbâbı vardır ve o ilmde ilerlemiştir. Diğerlerini geçmiştir. Bunlar ba’zan başka ilmlerde câhil durumuna düşerler. Eskilerin¹² matematiğe âid sözleri delîle dayanır. Fekat ilâhiyyâta dâir sözleri tahmîne dayanır. Bunu ancak onunla meşgûl olup, tecrube eden anlar diyerek açıklanırsa, bunu anlamaz ve kabûl etmez.”¹³ Görüldüğü üzere Gazâlî’nin, matematik ve hendeseyi tenkit etmesinin nedeni bu ilimlerin kendisi değil, felsefeciler ve akli zayıf kimselerdir.

Gazâlî, ikinci sakıncayı şöyle anlatmaktadır: “İkinci musîbet, islâm dîninde samîmî olan kimseler sebebiyle doğmuştur. Bunlar, felsefecilere âid bütün ilmleri red etmeyi dîne hizmet saydılar. Böylece, onların bütün ilmlerini red edip, câhil olduklarını iddi’â etdiler. Hattâ onların güneş ve ay tutulması ile alâkalı sözlerini kabûl etmediler. Bu iddi’âların dîne muhâlif olduğunu söylediler. Câhillere yakışan bu iddi’âları, güneşin ve ayın tutulmasını kesin delîllerle bilen kimse işitince, kendi delîlinde şübheye düşmez. Fekat islâm dîninin kat’î delîlleri tanımadığını, câhillik üzerine kurulduğunu zan eder ve felsefeye karşı sevgisi artar. İslâmiyyetden yüz çevirir. Bu ilmleri red etmekle, islâmiyyete hizmet yaptıklarını zan edenlerin, din aleyhinde işledikleri cinâyet çok büyüktür.”¹⁴

Bin sene evvel Gazâlî’nin yaptığı tespitler bugünün toplumunda dahi doğruluğunu muhafaza etmesi onun dehasını bir kere daha kanıtlamakta.

Bir kısmımızın düşünce biçimi bazı platformlarda dinlediği “aydınlardan” dünya görüşüne göre şekilleniyor. Onlar ne düşünürse onu düşünüyorlar ne derse onu diyorlar ve ne yaparlarsa onu yapıyorlar. Bir çeşit mankurlaşma halindedir. Uzmanlığından başka entelektüel birikimi olmayan insanların kitleler üzerinde sahip olduğu devasa etki onları tehlikeli kılıyor. Yine aynı şekilde kimi insanlar bu aydınlara öylesine karşı ki onların uzman olduğu alanda dahi onları reddedip gülünç duruma düşüyorlar.

Birbirinden tehlikeli ve bertaraf edilmesi gereken iki durum da toplumların üzerinde büyük bir tehlikedir.

¹² Bahsedilen “Eskiler” Yunan filozoflarıdır.

¹³ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine’ d Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), ss. 13-14.

¹⁴ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine’ d Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 14.

Mantık

Mantık ilmini hem kelimeler hem de felsefe kullanır. Gazâlî de mantıkta mahirdir ve üzerine pek çok kitap yazmıştır. Mekâsîdü'l Felâsife'de mantığın faydalarına tahsis edilmiş bir bölüm bulunur. Gazâlî, mantık hakkında "Sanki mantık ilmi, bütün ilimlerin ölçüsü ve terazisi gibidir. Terazide tartılmayan herhangi bir şeyin tercih edileni noksanından, kârı zararından ayırt edilemez."¹⁵, "Ebedî saadeti elde etmek; tezkiye ve tahliye¹⁶ ile nefsin kemâline dayandığı doğru olduğuna göre 'mantık' zaruri olarak büyük faydaları olan bir ilim dalı olmaktadır."¹⁷ der ve ne kadar mühim bir ilim olduğunu vurgular.

"Bu ilmde de, ne müsbet, ne de menfî yönden din ile alâkası olan bir şey yoktur."¹⁸

"Bu ilm, (tesavvur) ve (tasdik) olmak üzere ikiye ayrılır. Tesavvur, ta'rîf yoluyla, tasdik kesin delil yoluyla bilinir. Bunlarda inkâr edilmesi icâb eden bir şey yoktur. Bunlar, kelâm âlimlerinin ve ilm ehlinin delil ile alâkalı söyledikleri şeyler cinsindedir. Aralarındaki fark, ibârelerde, istilâhlarda ve ifâde tarzlarında görülür."¹⁹

"Mantıkçıların sözleri ile alâkalı bir misâl verelim. Onlar derler ki: Her (a)nın (b) olduğu isbât edilirse, ba'zı (b)nin de (a) olması icâb eder. Ya'nî her insanın hayvan olduğu isbât edilirse, bundan ba'zı hayvanın da insan olduğu ma'nâsı çıkar. Bunu şöyle ifâde ederler: "Mucîbe-i külliyyenin aksi mucîbe-i cüz'iyedir." Bu sözlerin, dînin esâslarıyla ne alâkası vardır ki, red edilsin. Red edilirse, mantıkçılar, red edenin aklında, hattâ dîninde kusûr olduğu zannına kapılırlar. Çünkü o kimse, bu reddiyle dînin böyle şeyleri inkâr üzerine kurulduğu görüntüsünü vermiştir."²⁰

"Mantık ilmini inceleyip, onu beğenen, onu açık ve kat'î bir ilm bilen kimse, felsefenin küfre varan mes'elelerinin de açık ve kesin delillere dayandığını zan eder. Dînî ilmlerde iyi yetişmeden, felsefecilerin yanlış fikirlerini kabûl ederek, küfre düşer. Bu durum da mantık ilminin yol açtığı bir musîbetdir."²¹

Açıkça görülüyor ki İmam Gazâlî mantık ilmini tenkit ederken mantık ilminin kaideleriyle, içeriğiyle ilgili bir tenkitte bulunmamıştır. Hatta mantık ilminin bizzat kendisine hiçbir tenkitte bulunmayıp kelimeler ilminin ve mantık ilminin özünde aynı işleyişe sahip olduğunu belirtmiştir. Tenkiti incelediğimizde matematik ilimlerini tenkitiyle hemen hemen aynı şekilde inşa edildiğini görüyoruz.

Mantığın reddi durumunda mantıkçılar kendi delillerinden şüphe etmeyip muhatabın dininden şüphe eder. Bu, matematiğin ikinci sakıncasıyla aynıdır.

Diğer sakınca da matematik ilimlerinden doğan ilk sakıncanın aynıdır. Özet olarak, avam sanır ki mantık ilminde doğruyu bilen filozoflar diğer ilimlerde de hakkı tutar. Bu onların küfür olsun olmasın tüm fikirlerinin benimsenmesine yol açacağı için büyük bir felakettir.

Doğa Bilimleri

Tabiiyyât yani doğa bilimleri hakkında müellif "Tabiiyyât ilimleri çoktur. Zikrettiğimiz birkaç yer dışında, biz bunların kısımlarından, şeriât yönüyle tartışma ve inkât etmeyi gerektirmediğinin bilinmesi için bahsedeceğiz."²² diyerek bunların sakıncasız olduğunu anlatmıştır. Doğa bilimleri 8 kısımdan oluşur:

"Birincisi; bölünme, hareket ve değişim gibi cisimle sicim olması yönünden alakalı olan hususlar ile zaman, mek'an ve boşluk gibi hareketle alakalı ve ona bitişen hususlar anlatılır. Kitâbü Semî'l-Kiyân

¹⁵ Gazâlî, Mekâsîdü'l Felâsife., s. 36.

¹⁶ **Tezkiye:** Nefsin, kötü ahlaktan temizlenmesi ve kötüleneren sıfatlardan arındırılmasıdır.

Tahliye: Hak'ın hakiki yüzünün nefse nakşedilmesidir. Öyle ki cehalet ve karıştırma olmadan bütün varlıklar bir tertip içinde hakikate muvâfik olarak ilahi hakikatler ona açılır.

¹⁷ Gazâlî, Mekâsîdü'l Felâsife., s. 37.

¹⁸ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 14.

¹⁹ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 14.

²⁰ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (s.e.t 4 Kasım 2024), s. 15.

²¹ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (Son Erişim Tarihi 4 Kasım 2024), s. 15.

²² Gazâlî, Tehâfütü'l Felâsife., s. 237.

adlı eser bu meselelere şamildir.

İkincisi, âlemin esasını oluşturan semâvât, Ay feleğinin içinde bulunan dört unsur, bunların tabii özellikleri ve her birinin muayyen bir konumda bulunmalarının illetini bildirmektedir. Kitâbü's-Semâ ve'l-Âlem kitabı bu meselelere şamildir.

Üçüncüsü, kevn ve fesad (oluş-bozuluş), doğma-üreme, gelişme-çürüme ve dönüşümlerin halleri bilinmektedir. Ayrıca semanın doğu ve batı yönündeki iki hareketi sonucunda şahıslar fesada uğradığı halde nevilerin varlığının nasıl devam ettiği öğrenilmektedir. Kitâbü'l-Kevn ve'l-Fesâd kitabı bu meselelere şamildir.

Dördüncüsü; bulut, yağmur, gök gürlemesi, şimşek, hâle, gökkuşağı, yıldırım, rüzgâr ve deprem gibi dört unsurun karışımı sonucunda meydana gelen hadiselerin halleri hakkındadır. Beşincisi madeni cevherler hakkındadır.

Altıncısı, bitkilerin/botanik hükümleri hakkındadır.

Yedincisi, hayvanlar/zooloji hakkındadır. Kitâbu Tabâii'l-Hayevânât kitabı bu mesele hakkındadır.

Sekizincisi, hayvani nefis, idrak kuvveti hakkındadır. Çünkü beden ölümüyle insan nefsi ölmez. Çünkü nefis, ruhani bir cevher olup fani olması muhaldir.”²³

Bu sekiz kısmın uzantıları (füru) yedidir. Bunlar sırasıyla: Tıp, ahkâmü'n-nücûm (astroloji), ilm-i firâset (dış görünüşe bakarak ahlak hakkında istidlalde bulunma ilmi), tabir/rüya yorumu ilmi, tılsımlar ilmi, büyüçülük ilmi ve son olarak kimya ilmidir.

Gazâlî; bu ilimlerin hiçbirinde şer'i açıdan muhalefetin lazım gelmediğini, yalnız bunların içindeki dört hususta filozoflara karşı durduğunu söyler. Bu dört husus şöyle anlatılır:

“Birincisi, Filozofların nedenselliği zorunlu bir ilişki saymaları ve sebep olan ya da sebep olunandan birinin yokluğu durumunda ötekinin varlığını kabul etmemeleridir. Bu düşüncelerinden dolayı doğal akışa ters düşen mucizelerin aklen muhal olduğunu düşünürler.

İkincisi, filozoflar şöyle der: “İnsan nefisleri, kendi kendilerine kaim cisme girmemiş cevherlerdir. Ölümün anlamı, beden nefis tarafından yönetilmesinin sona ererek alakasının kesilmesidir. Böyle olmamış olsaydı her halükârda kendi kendilerine kaim olurlardı.” Filozoflar bunların aklî delillerle bilindiğini iddia etmişlerdir.

Üçüncüsü, filozoflar şöyle der: “Bu nefislerin yok olması muhaldir. Bilakis yok olmaları tasavvur edilemeyecek şekilde ebedilik ve devamlılık kazanmışlardır.”

Dördüncüsü, filozoflar şöyle der: “Bu nefislerin ölümden sonra bedene dönmeleri muhaldir.”²⁴

Bu dört meselenin her biri Gazâlî'nin filozofların hata ettiğini söylediği yirmi meseledendir ve tek tek açıklanmaları bu çalışmanın hacmini aşacaktır. Gazâlî'nin doğa bilimlerine karşı bir pozisyon almadığını bilmemiz yeterlidir.

İlahiyat

Gazâlî, Tehâfüt'te ele aldığı 20 meselede filozofların hata ettiğini, bunların 17'sinde bidat ehli olduklarını, 3'ünde küfre düştiklerini belirtmiştir. Küfre düştikleri meseleleri şu sözlerle anlatmaktadır.

“Küfre düştikleri üç mes'elede bütün müslimânlarla muhâlefet etmişlerdir. Bunlar: Birincisi: İnsanlar öldükden sonra cesedleri tekrâr dirilmez. Mükâfat ve cezâ göreceğ olanlar sâdece rûhlardır. Azâblar rûhlara olup, bedenlere değildir. Rûhun azâb duyacağını söylemelerinde isâbet etmişlerdir. Çünkü, rûhlar da bedenler gibi azâb görecektir. Fekat, cesedlerin tekrâr dirileceğini inkârla hatâ etmişlerdir. Bu sözleriyle islâmiyyete inanmamış oldular ve küfre düşdüler.”²⁵

²³ Gazâlî, Tehâfütü'l Felâsife., ss. 237-238.

²⁴ Gazâlî, Tehâfütü'l Felâsife., s. 239.

²⁵ Bu mesele doğa bilimleriyle alakalıdır.

İkincisi: Allahü teâlâ, külliyyâtı bilir, cüz'ıyyâtı bilmez, dediler. Bu da apaçık küfrdür. Allahü teâlâ, Kur'ân-ı kerîmde meâlen şöyle buyurdu: (... Ne yerde ne gökde zerre ağırlığınca hiçbir şey, Rabbinizden gizli kalmaz...) (Yûnüs sûresi: 61.ci âyet-i kerîmesi) Hakikat budur.

Üçüncüsü: Felsefeciler, âlem ezeli ve ebedidir diye inanmışlardır. (Âlemin sonradan yaratıldığına ve sonunun geleceğine inanmamışlardır.)

Müslimânlardan hiçbiri, bu üç mes'eleyi bu şekilde kabûl etmemiştir."²⁶

Bu üç mesele üzerine konuşmak çalışmamızın hacmini aşacağından buradan öteye gitmeyeceğiz. Gazâlî'nin bu meseleleri nasıl açıkladığını merak edenler Tehâfüt'teki 1, 2, 11, ve 20. meselelere bakabilir.

Gazâlî, diğer 17 meseleden dolayı filozofları tekfir etmekten uzak durmuştur. Filozofların akidesinin Mutezile'ye benzediğini söylemiş ve bundan dolayı Mutezile'yi tekfir etmeye gerek olmadığını düşünmüştür. Hatta Faysalu't-tefrika beyn-el-islâm ve'z-zenâdika kitabında Mutezile'yi bu yüzden tekfir edenlerin hata ettiklerini izah etmiştir. Bu durum Gazâlî'nin felsefeye karşı tutumunun hep aynı şiddette olmadığını gösterir.

Siyasal Bilimler

İçeriği itibariyle dini sakıncalar barındırması pek mümkün olmayan siyaset bilime Gazâlî tabii olarak bir eleştiri yapmamıştır. "Felsefecilerin bu konudaki bütün sözleri, dünyâ işlerine âid, devlet adamlarına hitâb eden fâideli hikmetlerden ibârettir."²⁷

Ahlak

Gazâlî'nin düşüncelerine göre filozofların ahlak söylemleri nefsin özellikleri, ahlakı, tür ve çeşitleri ve terbiyesiyle alakalıdır. Onlar görüşlerini mutasavvıflardan öğrenmişlerdir. Öğrendiklerini de kendi kitaplarına yerleştirip batıl düşünceleriyle harmanlayıp süslemekte kullanmışlardır. Bu durum iki sakıncaya yol açmıştır. Biri bu düşünceleri reddedenler diğeri kabul edenlerle alakalıdır

İlk sakınca akıllı zayıf kimselerin filozofların kitaplarında hak ile batılın karışık şekilde bulunduğunu gördüklerinde o kitapları bütünüyle terk etmeleridir. Onlara göre söyleyen batıl olunca söylenen de muhakkak batıldır. Gazâlî der ki: "Akıllı zayıf kimseler insanları gerçeğe göre değerlendirecekleri yerde gerçeği insanlara göre değerlendirip belirlerler. Hâlbuki akıllı kişi, akıllıların efendisi Hz. Ali'ye uyar. Hz. Ali şöyle demiştir: Gerçeği adama bakarak bilmeye kalkışma. Sen gerçeği öğren, o zaman gerçeğe uymuş olanları da bilirsin."²⁸

Gazâlî, işin ehli olmayan kimselerin bu meselelerle uğraşmaktan alıkonulması gerektiğini düşünür ve çeşitli analogilerle fikrini destekler.²⁹

İkinci sakınca filozofların görüşlerini kabul edenlerden dolayı ortaya çıkmaktadır. Felsefe kitaplarını okuyanlar içerilerindeki hikmetli sözleri, hadis-i şerifleri, güzel düşünceleri görünce bütün kitabın bunlar gibi olduğunu düşünür ve kitaptaki batıl düşünceleri de kabul ederler. Gazâlî, ilk sakıncada olduğu gibi avamın bu kitapları okumaktan alıkonulması gerektiğini düşünür ve "Yemin ederek söylüyorum ki, insanların çoğu hakkı batıldan ve hidayeti dalaletten ayırmak hususunda kendilerini akıllı ve yetkin zannediyorlar."³⁰ Der. Son felsefe bölümü olan ahlak bahsi de bu şekilde kapanmakta.

²⁶ İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, www.ashtoncentralmosque.com (Son Erişim Tarihi 4 Kasım 2024), s. 16.

²⁷ İmam Gazâlî, el-Münküzü mine'd-Dalâl - Dalâletten Çıkış Yolu (Ter. Osman Arpaçukuru), Beyan Yayınları, İstanbul 2020, ISBN: 978-975-473-643-4, s. 35.

²⁸ İmam Gazâlî, el-Münküzü mine'd-Dalâl, a.g.e, Beyan Yayınları, ss. 37-38.

²⁹ İmam Gazâlî, el-Münküzü mine'd-Dalâl, a.g.e, Beyan Yayınları, s. 39.

³⁰ İmam Gazâlî, el-Münküzü mine'd-Dalâl, a.g.e, Beyan Yayınları, s. 39.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Gazâlî, aklî ilimleri ve bilimi reddetmemiş lakin avamın bunlarla işgalinin tehlikeli olduğunu düşünmüştür. Felsefeye ise daha şedit davranmış ve filozoflara önemli eleştirilerde bulunmuştur. Yine de felsefenin kendisini bütünüyle reddetmemiş, faydalı pek çok kısmının bulunduğu belirtmiştir. Nitekim o, filozofları felsefeyle alt etmiştir.

Gazâlî'nin akla karşı olduğunu söylemek doğru olmaz. O, aklın önemli fakat yetersiz olduğunu söylediğinde akla karşı durmakla itham edilirken David Hume gibi "aydınlanmacılar" akli inanç meselelerinde yok sayılması gereken bir olgu olarak gördüğünde kimse onları eleştirmez.

KAYNAKLAR

İmam Gazâlî, El Munkiz Mine'd Dalâl, [www.ashtoncentralmosque.com /app/uploads/2020/02/El-munkizü-mined-dalâl.pdf](http://www.ashtoncentralmosque.com/app/uploads/2020/02/El-munkizü-mined-dalâl.pdf) (Son Erişim Tarihi 4 Kasım 2024)

İmam Gazâlî, el-Münkizü mine'd-Dalâl - Dalâletten Çıkış Yolu (Ter. Osman Arpaçukuru), Beyan Yayınları, İstanbul 2020, ISBN: 978-975-473-643-4

İmam Gazâlî, Tehâfüt'ül Felâsife - Filozofların Tutarsızlıkları (Ter. İsmail Karagözoğlu), Kayıhan Yayınları, İstanbul 2021, ISBN: 978-605-9669-78-8

İmam Gazâlî, Mekâsîdü'l Felâsife - Filozofların Maksatları, Kayıhan Yayınları, İstanbul 2024, ISBN: 978-605-9669-67-2

Yrd.Doç.Dr. Hasan Aydın, Klasik İslam Düşüncesinde Bilgi ve Bilim Karşıtı Bir Düşünür: Gazzali, https://turkoloji.cu.edu.tr/GENEL/hasan_aydin_gazzali_bilim_karsitlik.pdf (Erişim tarihi Ekim 2024)

Dr. İzzeddin Rızanejad, İmam Gazali'ye göre akıl, <https://www.elmustafa.com.tr/uploads/dokuman/2.pdf> (Son Erişim Tarihi Şubat 2025)

Bedriye Reis, Gazâlî'ye Göre Bir Bilgi Kaynağı Olarak Marifet, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/322847> (Son Erişim Tarihi Şubat 2025)

Hüsamettin Erdem, Gazâlî'de Akıl Bilgisi ve Değeri, https://isamveri.org/pdfdrq/D00033/2011_c47/2011_c47_3/2011_c47_3_ERDEMH.pdf (Son Erişim Tarihi Ocak 2025)

Melek Deveci, Gazâlî'nin Düşünce Sisteminde Aklın Yeri, <https://acikerisim.selcuk.edu.tr/items/d8c6edcd-6456-4568-bb52-72daa34db87d> (Son Erişim Tarihi Şubat 2025)

AVRUPA İNSAN HAKLARI MAHKEMESİ İÇTİHATLARINDA İKİNCİLLİK İLKESİNİN UYGULANMASI**APPLICATION OF THE PRINCIPLE OF SUBSIDIARITY IN THE CASE LAW OF THE EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS****Dr. Hacı Ali AÇIKGÜL**

Dr. Hâkim, Adalet Bakanlığı Yüksek Müşaviri, Ankara/TÜRKİYE

ORCID : 0000-0002-5634-1416

ÖZET

İnsan hak ve özgürlüklerin korunmasına ilişkin ulusal ve uluslararası makamların ortak sorumluluklarının en önemli unsurlarından birisi olan ikincillik ilkesi, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin de temel ilkelerindedir. Sözleşme'nin original metninde yer almamasına rağmen, Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi kuruluşundan bu yana Sözleşme'yi yaşayan bir enstüman olarak yorumlamış ve içtihatlarında istikrarlı bir şekilde Mahkeme'nin temel fonksiyonun ikincil olduğu, hak ve özgürlüklerin korunması noktasında asıl sorumluluğun taraf devletlere ait olduğunu vurgulamıştır. Mahkeme reform süreci kapsamında kabul edilen 15 No.lu Ek Protokol ise ikincillik ilkesi ve devletin takdir marjı kavramını Sözleşme'nin giriş bölümüne işlemiş, böylelikle ikincillik ilkesi normative bir yapıya kavuşmuştur.

İkincillik ilkesi şikayetlerin öncelikle ulusal makamların dikkatine getirilmesi suretiyle sorunlara çözüm önerisi geliştirilmesi fırsatı sunarken, diğer yandan getirilen çözüm önerilerinin Sözleşme standartları ile uyumlu olup olmadığının Mahkeme tarafından denetimine imkan sağlamaktadır. Böylelikle ikincillik ilkesi hem şikayetlerin doğrudan Mahkeme'ye sunulması ve işyükünün artmasının önlenmesine, hem de ulusal makamların mevzuat ve uygulamalarının Sözleşme standartları ile uyumlu olup olmadığının denetlenmesine imkan sağlamaktadır. Sonuç olarak ikincillik ilkesi Sözleşme standartlarının tüm Avrupa coğrafyasında ulusal makamlar tarafından tutarlı bir şekilde uygulanmasını sağlayacak bir sisteme ulaşılmasına yönelik araçların geliştirilmesini hedeflemektedir. Sunumda Sözleşme'nin denetim organı olarak kurulan ve uluslararası bir mahkeme olan Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi'nin ikincillik ilkesini nasıl yorumladığı kararlarından örnekler verilmek suretiyle analiz edilecek, 1 Ağustos 2021 tarihinde yürürlüğe giren 15 No.lu Ek Protokol'ün Mahkeme içtihatlarına etkisi tartışılacaktır. Söz konusu tartışmada insan hak ve özgürlüklerinin korunmasında ikincillik ilkesinin rolü ve etkileri açıklanacak, daha da geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi, İkincillik ilkesi, Devletin takdir marjı doktrini, iç hukuk yolları, 15 No.lu Ek Protokol

ABSTRACT

The principle of subsidiarity, which is one of the most important components of the shared responsibility of national and international authorities in the protection of human rights and freedoms, is also a fundamental principle of the European Convention on Human Rights. Although not included in the original text of the Convention, the European Court of Human Rights has interpreted the Convention as a living instrument since its establishment and has consistently emphasized in its jurisprudence that the main function of the Court is subsidiary and that the main responsibility for the protection of rights and freedoms lies with the state parties. Additional Protocol No. 15, which was adopted within the scope of the Court's reform process, inserted the principle of subsidiarity and the margin of appreciation doctrine of the state into the preamble of the Convention, thus giving the principle of subsidiarity a normative structure.

The principle of subsidiarity provides an opportunity to bring complaints to the attention of national authorities in order to develop solutions to the problems, while on the other hand, it allows the Court to check whether the proposed solutions are in compliance with the Convention standards. Thus, the principle of subsidiarity allows both the direct submission of complaints to the Court and the prevention of an increase in the workload, as well as the monitoring of the compliance of national authorities'

legislation and practices with the Convention standards. As a result, the principle of subsidiarity aims to develop the means to achieve a system that ensures the consistent application of Convention standards by national authorities across Europe. In the presentation, how the European Court of Human Rights, an international court established as the supervisory body of the Convention, interprets the principle of subsidiarity will be analysed by giving examples from its judgments and decisions, and the impact of Additional Protocol No. 15, which entered into force on 1 August 2021, on the Court's jurisprudence will be discussed. In this discussion, the role and effects of the principle of subsidiarity in the protection of human rights and freedoms will be explained and suggestions will be made for its further development.

Keywords: European Court of Human Rights, principle of subsidiarity, margin of appreciation doctrine, domestic remedies, Additional Protocol No. 15

HUKUK DİSİPLİNİNDE YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK ÇALIŞMADA ZORLANMALARININ YAPISAL NEDENLERİ ÜZERİNE DEĞERLENDİRME

AN EVALUATION OF THE STRUCTURAL REASONS FOR THE CHALLENGES FACED BY MASTER'S STUDENTS IN ACADEMIC STUDIES IN THE FIELD OF LAW

Dr. Öğretim Üyesi Yazar Neyire AKPINARLI

Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi,
ORCID ID: 0000-0003-0793-9216

ÖZET

Araştırma konusu, hukuk disiplininde yüksek lisans öğrencilerinin akademik çalışmalarda karşılaştıkları zorlukların yapısal nedenleri üzerine bir değerlendirmedir. Araştırmada nitel veri toplama yöntemi olarak 2022-2025 yılları arasında Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nde verilen "Araştırma Teknikleri ve Yayın Etiği" dersi kapsamında gerçekleştirilen gözlem metodu ve 2018-2024 yılları arasında uluslararası hukuk yüksek lisans tezlerinin nitel veri incelemesi kullanılmış, veriler literatür ile desteklenmiştir.

Araştırmada, öğrencilerin yaşadığı akademik zorlukların nedenlerinin ilköğretim, ortaöğretim, lisans ve lisansüstü olmak üzere dört farklı sürece dayandığını gözlemlenmiştir. İlköğretim dönemi bağlamında en önemli neden öğrencilere kazandırılması gereken kompozisyon becerisinin kazandırılmaması olmasıdır. Ortaöğretimde ise hem bu becerinin geliştirilmemesi hem de dili etkili kullanma becerisinin kazandırılmaması önemli bir eksiklik olarak öne çıkmaktadır. Önceki eğitim kademelerinde kazandırılması gereken becerilere ek olarak kazandırılması beklenen akademik yazım becerisi ise hukuk fakültelerindeki öğrenci sayısının fazlalığı, ders programlarının içeriği, ders işleme yöntemleri ve ölçme-değerlendirme tekniklerinden kaynaklı olarak gerçekleştirilememektedir.

Yüksek lisans aşamasında karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, öğrencilerin bu temel becerilere sahip olduğu varsayımdır. Bu varsayım, yüksek lisans programlarındaki ders işleme ve ölçme-değerlendirme yöntemlerinde somut olarak gözlemlenmektedir. Ayrıca, "Araştırma Teknikleri ve Yayın Etiği" dersi de bu becerilerin zaten kazanıldığı ön kabulüyle yapılandırıldığı ve teknik detaylara indirgenmiş şekilde aktarıldığı için öğrencilerde yeterli karşılık bulmamaktadır.

Son olarak seminer dersleri, danışman olunan öğrenciler ile birebir çalışma imkânı sunması nedeniyle eksik olan becerilerin kazandırılması açısından önemli bir fırsat sunmuş olsa da bu derslerin çoğu zaman amacına uygun şekilde yürütülmemesi, akademik yazım sürecindeki temel sorunların devam etmesine neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akademik yazım becerisi, hukuk yüksek lisans programları, yüksek lisans tezleri

ABSTRACT

The research topic is an evaluation of the structural causes of the challenges faced by master's students in the field of law in their academic studies. In the study, qualitative data collection methods were employed, including the observation method conducted within the scope of the "Research Techniques and Publication Ethics" course at Ankara Social Sciences University Faculty of Law between 2022-2025 and the qualitative data analysis of international law master's theses from 2018-2024. The data were supported by the relevant literature.

The research observed that the causes of academic difficulties experienced by students stem from four different educational stages: primary education, secondary education, undergraduate, and postgraduate levels. In the context of primary education, the most significant cause is the failure to impart composition skills, which students are expected to acquire. In secondary education, the lack of development in both this skill and the ability to use language effectively stands out as a major deficiency. In addition to the skills that should have been acquired in previous education levels, the expected academic writing skills

cannot be developed at law faculties due to the high number of students, the content of the curriculum, teaching methods, and assessment-evaluation techniques.

One of the biggest challenges at the master's level is the assumption that students already possess these fundamental skills. This assumption is concretely observed in the teaching and assessment methods of master's programs. Additionally, since the "Research Techniques and Publication Ethics" course is structured with the presumption that these skills have already been acquired and is presented in a way that is reduced to technical details, it does not sufficiently address students' needs.

Finally, although seminar courses offer a significant opportunity for developing missing skills by providing one-on-one work with advisors, the fact that these courses are often not conducted as intended leads to the persistence of fundamental problems in the academic writing process.

Keywords: Academic Writing Skills, LL.M. Programs, Master's Theses

TÜRKİYE İŞGÜCÜ PİYASASI İÇİN YAPISAL BİR ÖNERİ: İŞGÜCÜ VE İŞYERİ NİTELİK BORSASI

A STRUCTURAL PROPOSAL FOR THE TURKISH LABOR MARKET: LABOR AND WORKPLACE QUALIFICATION EXCHANGE

Bahadır ARSLAN¹

¹Doktora Öğrencisi, Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri, Eskişehir, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6804-4868>

Dr. Sümeyya KUŞ GÜRBEY²

² İş ve Meslek Danışmanı, Kayseri Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü, Kayseri, Türkiye

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4966-3991>

ÖZET

Günümüzde hızla gelişen teknolojinin yarattığı değişim, otomasyon ve yapay zekânın üretimi şekillendirmedeki artan önemi, işgücü piyasasının ihtiyaçlarını ve niteliksel yapısını da etkilemektedir. Bu süreçte piyasasının değişken ortamı, nitelikli de olsa işgücünün güncel gelişmeler karşısında değerini düşürmekte ve çalışma biçimleri açısından olumsuz koşullar sunmaktadır. Dolayısıyla eğitim-istihdam arasındaki uyumun önemi gün geçtikçe artmakta, işgücü piyasası ihtiyaçlarına cevap verebilecek özelliklerde personel yetiştirilmesi ve bu personelin insan onuruna yakışan çalışma koşullarına sahip iş imkânlarına kavuşturulması, büyük önem arz etmektedir. Bu noktada sadece devletin eğitime ve işgücü piyasasına yönelik yürüttüğü politikalar veya yaptığı düzenlemeler tek başına yeterli olamamaktadır. İşgücünün ve işverenlerin proaktif bir tutumla niteliklerini sürekli olarak geliştirmeye yönelmeleri gerekmektedir. İşte bunu sağlayacak ve onları motive edecek bir işgücü piyasası eşleştirme sistemine ihtiyaç bulunmaktadır. Çalışmamız “İşgücü ve İşyeri Nitelik Borsası” adıyla bu ihtiyaca yönelik bir öneri sunmaktadır.

Söz konusu öneri, işgücü piyasasının daha nitelikli bir yapıya ulaşabilmesi, insan onuruna yakışır iş imkânlarının sağlanması ve çalışma koşullarının geliştirilmesi amacı doğrultusunda; işgücü ve işyerlerinin somut veriler temelinde, arz talep yoğunluğu çerçevesinde niteliksel değerini ortaya çıkararak hem işgücünün hem de işletmelerin değerini yükseltmeyi hedeflemektedir. Bunun için işgücüne katılan (istihdamda olan veya iş arayan) bireylerin; eğitim, yetkinlik ve diğer niteliklerini gösteren belgelere dayalı verileri ile işverenlerin referans ve talebi ölçüsünde mesleklere göre yerel, bölgesel veya ulusal düzeyde derecelendirilmesini sağlayarak ülke işgücü profil yapısının liyakat ve niteliksel çerçevede değerinin artmasına yön verecek, devlet denetiminde serbest bir platform oluşturulması düşünülmüştür. Diğer taraftan işgücü piyasasında açık iş talepleri bulunan ve personel istihdam eden işyerlerinin; istihdamda olan katkıları, çalıştırdıkları işgücünün niteliksel değeri ve işgücüne sundukları imkanlar ile işçilerin referans ve talebi çerçevesinde derecelendirilmesini sağlayarak insan onuruna yakışır düzeyde işlerin sayısını ve işletme değerini yükseltecek, devlet denetiminde serbest ikinci bir platform oluşturulması öngörülmüştür.

Bu kapsamda birbirleriyle bağlantılı biçimde oluşturulacak platformlar, İşgücü ve İşyeri Nitelik Borsası olarak elektronik ortamda, değerlendirme kriterleri verilerine dayalı, yasal mevzuata uygun, üye kullanıcıların erişimine açık şekilde geliştirilecektir. Türkiye İş Kurumu başta olmak üzere birçok kurum ve kuruluşun katkılarıyla hayata geçirilebilecek önerimiz, işgücüne katılan bireyleri mesleki gelişim ve nitelik artırımı yönünde motive ederken; işverenleri de sahip olduğu işgücünü daha nitelikli hale getirmeye yöneltecek ve işyerlerinin çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik rekabet ve motivasyonunu geliştirecektir. Ayrıca eğitim politikaları, istihdam politikaları, çalışma ilişkileri ve iş güvenliğine yönelik politikalar işgücü piyasasından sağlanan eş zamanlı verilerle daha doğru oluşturulabilecek; piyasanın düzenlenmesine yönelik teşvik ve sübvansiyonlar daha etkili şekilde uygulanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: işgücü niteliği, işyeri niteliği, eşleşme, istihdam, borsa.

ABSTRACT

The rapid technological advancements of today, coupled with the increasing significance of automation and artificial intelligence in shaping production, are also influencing the needs and qualitative structure of the labor market. In this process, the fluctuating market environment diminishes the value of even qualified labor in the face of contemporary developments, presenting adverse conditions in terms of work modalities. Consequently, the importance of aligning education with employment is growing daily, highlighting the critical need to train personnel with characteristics that can meet labor market demands and to provide these individuals with job opportunities that offer working conditions befitting human dignity. At this juncture, policies or regulations implemented solely by the state targeting education and the labor market are insufficient on their own. There is a necessity for both the workforce and employers to adopt a proactive stance towards continuously enhancing their qualifications. Therefore, there is a need for a labor market matching system that can facilitate and motivate this development. Our study presents a proposal addressing this need, titled “Labor and Workplace Qualification Exchange.”

This proposal aims to achieve a more qualified labor market structure, provide dignified job opportunities, and improve working conditions by elucidating the qualitative value of both the workforce and workplaces based on concrete data and the dynamics of supply and demand. It seeks to elevate the value of both the labor force and enterprises by rating individuals participating in the workforce (employed or job-seeking) based on documents that demonstrate their education, competencies, and other qualifications, and by assessing employers according to their references and demands across professions at local, regional, or national levels. This approach intends to enhance the meritocratic and qualitative value of the national labor profile within a framework governed by state oversight, establishing a freely accessible platform. Additionally, workplaces with open job vacancies and engaged in personnel employment will be rated based on their contributions to employment, the qualitative value of their workforce, and the opportunities they provide to employees, in alignment with workers' references and demands.

This will increase the number of dignified jobs and the value of enterprises, envisaging the creation of a second free platform under state supervision. The interconnected platforms will be developed electronically as the Labor and Workplace Qualification Exchange, based on valuation criteria data, in compliance with legal regulations, and accessible to member users. Our proposal, which can be implemented with the contributions of various institutions and organizations, including the Turkish Employment Agency, will motivate individuals participating in the workforce towards professional development and qualification enhancement. Simultaneously, it will guide employers to improve the quality of their workforce and enhance the competitiveness and motivation of workplaces to improve working conditions. Furthermore, education policies, employment policies, labor relations, and workplace safety policies can be formulated more accurately using real-time data from the labor market. Incentives and subsidies aimed at regulating the market can also be implemented more effectively.

Keywords: labor force qualifications, workplace qualifications, matching, employment, exchange.

BAĞIMLILIKLA MÜCADELEDE EGZERSİZİN ROLÜ THE ROLE OF EXERCISE IN COMBATING ADDICTION

Tuna TURĞUT¹

¹Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın Türkiye

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9574-8899>

ÖZET

Giriş ve Amaç: Egzersiz, bağımlılıkla mücadelede önemli bir araçtır. Düzenli egzersiz, dopamin ve endorfin gibi nörotransmitterlerin salgılanmasını artırarak bağımlılıkla ilişkilendirilen istekleri ve yoksunluk belirtilerini azaltır. Ayrıca, egzersiz, stresin yönetilmesine yardımcı olur ve kişinin genel iyilik halini iyileştirir. Psikolojik açıdan egzersiz, bireylerin kendilerine yönelik bakım ve kişisel gelişim odaklanmalarını teşvik eder, böylece bağımlılıkla ilgili kimliklerini yeniden inşa etmelerine yardımcı olur. Rehabilitasyon süreçlerinde egzersiz programlarının dahil edilmesi, iyileşme sürecini hızlandırabilir ve sağlıklı bir yaşam tarzı oluşturulmasına katkı sağlar. Bu bağlamda; bu sistematik derlemenin amacı, bağımlılıkla mücadelede egzersizin pozitif etkilerini araştırarak yorumlamak ve incelemektir. **Materyal ve Metod:** Araştırma, son 10 yıl içerisinde çeşitli veri tabanlarında (Pubmed, Scopus Web of Science (WOS) ve Sport Discuss veri tabanlarında bağımlılıkla mücadele ve egzersiz içeriğinde “bağımlılık”, “bağımlılıkla mücadele”, “bağımlılık ve egzersiz”, “egzersiz” anahtar kelimelerini kullanarak PICO kriterlerine yönelik (popülasyon, uygulama, karşılaştırma ve sonuçlar) soruları cevaplayabilmek için bir literatür derleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Veri tabanları incelemesi sonucu ulaşılan makalelerin içerisinden eleme yapılarak bazıları sistematik derlemede kullanılmıştır. **Tartışma ve Sonuç:** Gerçekleştirilen araştırma sonucuna göre, egzersizin bağımlılıkla mücadelede etkili bir rol oynadığı görülmüştür. Çalışmalar, düzenli egzersizin bağımlılıkla ilişkili nörotransmitterler üzerine pozitif etkilerinin olduğunu ve bireylerde madde kullanımı isteğini azalttığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda egzersizin, bağımlılıkla mücadelede hem fizyolojik hem de psikolojik iyileşmeye katkı sağladığı ve rehabilitasyon süreçlerinde önemli bir destek aracı olarak kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Bu bulgular, egzersizin bağımlılık tedavisinde daha geniş bir şekilde entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, Bağımlılık ve Sağlık

ABSTRACT

Introduction and Aim: Exercise is an important tool in the fight against addiction. Regular exercise increases the release of neurotransmitters such as dopamine and endorphins, which reduces cravings and withdrawal symptoms associated with addiction. Additionally, exercise helps in managing stress and improves overall well-being. Psychologically, exercise encourages individuals to focus on self-care and personal development, thus helping them rebuild their identity beyond addiction. Incorporating exercise programs into rehabilitation processes can accelerate recovery and contribute to the development of a healthy lifestyle. In this context, the aim of this systematic review is to investigate and interpret the positive effects of exercise in combating addiction. **Material and Method:** The research conducted a literature review using various databases (Pubmed, Scopus, Web of Science (WOS), and Sport Discuss) within the last 10 years. The search focused on topics related to obesity, childhood obesity, and exercise, using keywords such as “addiction,” “combating addiction,” “addiction and exercise,” and “exercise” in line with the PICO criteria (population, intervention, comparison, and outcomes). After reviewing the articles found in the databases, some studies were selected for inclusion in this systematic review.

Discussion and Conclusion: The findings of the research indicate that exercise plays an effective role in combating addiction. Studies have shown that regular exercise has positive effects on neurotransmitters associated with addiction and reduces the desire for substance use in individuals. In this context, it is understood that exercise contributes to both physiological and psychological recovery in the fight against addiction and can serve as a crucial supportive tool in rehabilitation processes. These findings suggest that exercise should be more widely integrated into addiction treatment.

Keywords: Exercise, Addiction, and Health

BÖLGESEL KALKINMADA KAMU PERSONELİNİN ATANDIĞI İL EKONOMİSİNE FİNANSAL KATKISI: BİNGÖL İLİNE ATANAN KAMU PERSONELİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

Mesut ASLAN

Dr. Öğretim Üyesi, Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,
0000-0003-2338-7474

Emrah EKİCİ

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,
0009-0001-6490-1444

ÖZET

Kamu memurları, Türkiye'nin her bölgesinde ekonomik sistemin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu grup, düzenli gelirleri ve geniş tüketim kalıplarıyla yerel ekonominin büyümesine katkı sağlar. Özellikle düşük nüfus yoğunluğuna sahip illerde, kamu çalışanlarının harcamaları ekonomik döngünün temel unsurları arasında yer almaktadır. Harcama analizi, bireylerin, hane halklarının veya belirli bir grubun (örneğin kamu çalışanlarının) gelirlerini nasıl harcadıklarını anlamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu tür analizler, ekonomik davranışları anlamaya, yerel ekonominin dinamiklerini değerlendirmeye ve stratejik kararlar almaya yardımcı olur. Bu bağlamda, kamu çalışanlarının tüketim alışkanlıklarının analiz edilmesi, yerel işletmelerin sürdürülebilirliği, bölgesel kalkınma ve ekonomik büyüme açısından büyük önem taşımaktadır. Kamu personelinin harcamaları, özellikle küçük ve orta ölçekli şehirlerde ticari faaliyetlerin canlı kalmasını sağlarken, yerel hizmet sektörüne de doğrudan katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, harcamaların ekonomik etkilerini ölçmeye yönelik çalışmalar, yerel kalkınma politikalarının belirlenmesine ve bölgesel ekonomik planlamaların daha sağlıklı bir şekilde yapılmasına olanak tanımaktadır. Yapılan bu çalışmanın amacı, Bingöl iline ataması yapılan kamu personelinin özel tüketim harcamalarının yerel ekonomi üzerindeki etkisini ve katkısını tespit etmektir. Bu amaçla 05.01.2025-02.02.2025 tarihleri arasında Bingöl ilinde çeşitli istihdam alanlarında (Güvenlik, Eğitim, Sağlık ve İdari Hizmetler) çalışan toplamda 441 kamu personeline yönelik bir anket uygulaması yapılmıştır. Anket uygulamasından elde edilen sonuçlara göre, Bingöl ilinde çalışan kamu personelinin yerel ekonomiye önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kamu Personeli, Tüketim Harcamaları, Bingöl Ekonomisi, Yerel Ekonomi, Ekonomik Etkiler.

Jel Kodu: R11; R12; J45

Abstract

Public servants constitute an important part of the economic system in every region of Turkey. This group contributes to the growth of the local economy with their regular incomes and wide consumption patterns. Especially in provinces with low population density, the expenditures of public servants are among the basic elements of the economic cycle. Expenditure analysis is a method used to understand how individuals, households or a certain group (such as public servants) spend their incomes. Such analyses help to understand economic behaviors, evaluate the dynamics of the local economy and make strategic decisions. In this context, analyzing the consumption habits of public servants is of great importance in terms of the sustainability of local businesses, regional development and economic growth. Public personnel expenditures ensure that commercial activities remain vibrant, especially in small and medium-sized cities, and directly contribute to the local service sector. Therefore, studies aimed at measuring the economic effects of expenditures allow for the determination of local development policies and more sound regional economic planning. The aim of this study is to determine the impact and contribution of the private consumption expenditures of public personnel assigned to Bingöl province on the local economy. For this purpose, a survey was conducted between 05.01.2025 and 02.02.2025 among 441 public personnel working in various employment areas (Security, Education, Health and Administrative Services) in Bingöl province. According to the results obtained from the

survey, it was determined that public personnel working in Bingöl province made significant contributions to the local economy.

Keywords: Public Personnel, Consumption Expenditures, Bingöl Economy, Local Economy, Economic Effects

Jel Codes: R11; R12; J45

**SÜRDÜRÜLEBİLİR MODA KAPSAMINDA MARKALARIN TEKSTİL ATIKLARINI
DEĞERLENDİRME STRATEJİLERİ³¹**
WASTE BY BRANDS WITHIN THE SCOPE OF SUSTAINABLE FASHION EVALUATION
STRATEGIES OF TEXTILE

Cansel DİLBER

Yüksek Lisans Öğrencisi, Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, İstanbul.
ORCID ID: 0009-0003-2162-9756

Dr. Öğr. Üyesi Vedat ÖZYAZGAN

Haliç Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, İstanbul.
ORCID ID: 0009-0002-4072-3655

ÖZET

Sürdürülebilirlik, kısaca küresel refahı artıran çevresel ve sosyal faydaların toplamı olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda hızlı modanın ortaya çıkışı, pazarın taleplerini karşılayan yeni tasarım ve ürünlerin daha kısa zaman dilimlerinde üretilmesine; bu durum ise tekstil ve moda endüstrisinde atıkların, kaynak tüketiminin ve karbon ayak izlerinin artmasına neden olmaktadır. Tekstil ve moda endüstrisindeki uzun tedarik zinciri göz önüne alındığında, büyük miktarda atık üretilmekte ve bu atıkların hem insan hem de çevre üzerindeki zararlı etkisi günden güne artmaktadır. Çevreye yönelik etik bir yaklaşımla tasarlanan ve üretilen ürünler, sürdürülebilir ve daha zararsız bir modanın ortaya çıkmasını sağlayabilme potansiyeli taşımaktadır. Tasarımcıların ve markaların geri dönüştürülmüş veya ileri dönüştürülmüş ürünler geliştirmeleri, sektörün çevresel ve sosyal zararlarını azaltma açısından büyük önem taşımaktadır. Tekstil ve moda endüstrisinde sürdürülebilirlik kavramına yönelik farkındalığın artırılması ve tekstil atıklarının yönetimine dair mevcut uygulamaların değerlendirilmesi, çevresel etkilerin azaltılmasına katkıda bulunacaktır. Çalışma ile tekstil ve moda sektöründe sürdürülebilir üretim ve tüketim pratiklerinin geliştirilmesi ve atık yönetimi stratejilerinin daha etkin hale getirilmesi için güncel verilere dayalı bir çerçeve sunulmaktadır. Bu çalışmada; sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilirliğin bileşenleri, tekstil atık çeşitleri, tekstil atık geri dönüşüm yöntemleri ve bu yöntemlerle ilgili teknolojik inovasyonlar, tekstil atıklarının çevresel etkileri, güncel tekstil atık verileri, tekstil atık kullanım yöntemleri konuları ele alınmış ve sürdürülebilirlik perspektifi çerçevesinde tekstil atıklarını azaltmayı amaçlayan küresel ve yerel ölçekli markaların (COS, H&M, Reformation, LC Waikiki, DeFacto vb.) benimsediği atık yönetim stratejileri içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. İçerik analizi yöntemi kapsamında, güvenilir ve geçerli verilere ulaşmak amacıyla çeşitli dokümanlar ve raporlar sistematik bir yaklaşımla analiz edilmiş; örnekleme ve kategori oluşturma gibi belirli ilkeler doğrultusunda incelenmiştir. Çalışma ile elde edilen veriler ışığında, sektör paydaşlarına ve araştırmacılara daha sürdürülebilir bir tekstil ve moda sektörü inşası için tekstil atık yönetimi ve kullanımı konusunda vizyoner bir perspektif kazandırabilmeyi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir moda, Tekstil atıkları, Tekstil atık yönetimi

ABSTRACT

Sustainability is broadly defined as the sum of environmental and social benefits that contribute to global well-being. In recent years, the emergence of fast fashion has led to the rapid production of new designs and products in shorter time frames to meet market demands. Consequently, this has resulted in an increase in textile and fashion industry waste, resource consumption, and carbon footprints. Given the extensive supply chain in the textile and fashion industry, a significant amount of waste is generated,

³¹ Bu çalışma, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tekstil ve Moda Tasarımı bölümünde yürütülmekte olan 'Biyoplastiklerin ve Tekstil Atıklarının Sürdürülebilir Moda Kapsamında Kullanımı: İnovatif Deneysel Uygulamalar' başlıklı tezden türetilmiştir.

exacerbating harmful effects on both humans and the environment. Products designed and manufactured with an ethical approach to the environment have the potential to foster a more sustainable and less harmful fashion industry. The development of recycled or upcycled products by designers and brands plays a crucial role in mitigating the environmental and social impacts of the sector. Raising awareness of sustainability in the textile and fashion industry and evaluating existing textile waste management practices can contribute to reducing environmental impacts. This study provides a data-driven framework for improving sustainable production and consumption practices in the textile and fashion sector and enhancing waste management strategies. The research examines sustainability concepts and components, types of textile waste, textile waste recycling methods, technological innovations related to these methods, environmental impacts of textile waste, current textile waste data, and waste utilization strategies. It analyzes the waste management strategies adopted by global and local-scale brands (e.g., COS, H&M, Reformation, LC Waikiki, DeFacto) that aim to minimize textile waste from a sustainability perspective through content analysis methodology. Within the scope of content analysis, various documents and reports have been systematically examined to ensure reliable and valid data collection, following specific principles such as sampling and categorization. The findings of this study aim to provide sector stakeholders and researchers with a visionary perspective on textile waste management and utilization to foster a more sustainable textile and fashion industry.

Keywords: Sustainable fashion, Textile waste, Textile waste management

GİRİŞ

Tekstil ve moda endüstrisi, küresel çapta ciddi çevresel sorunlara yol açan bir sektör olup, yüksek seviyede tekstil atığı üretimi, karbon emisyonları ve su tüketimiyle sürdürülebilirlik açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

Tekstil atığı; giysi, kumaş, iplik veya lif üretimi gibi üretim prosesleri sırasında ya da bu ürünlerin kullanımı sonrası ortaya çıkan ve orijinal amacı için artık kullanılamaz olarak değerlendirilen tekstil yan ürünü olarak tanımlanabilmektedir (Redress, t.y.). Tekstil atıkları kaynaklarına bağlı olarak üç gruba ayrılmaktadır, bunlar; tüketici öncesi atıklar, tüketici sonrası atıklar ve endüstri sonrası atıklardır. Tüketici öncesi tekstil atıkları, tekstillerin üretimi, imalatı veya işlenmesi sırasında oluşur ve genellikle kumaş parçaları, iplikler veya üretim hatalı ürünleri içermektedir. (Stanescu,2021). Tüketici sonrası tekstil atıkları, sahiplerinin artık ihtiyaç duymadığı ve elden çıkardığı giysi veya ev tekstili ürünlerinden oluşmaktadır (Fibre2Fashion, 2013). Endüstri sonrası tekstil atıkları ise tekstilleri girdi veya çıktı olarak kullanan diğer endüstriler tarafından oluşturulmaktadır ve bu atıklar; tıbbi tekstiller, otomotiv tekstilleri veya ambalaj tekstillerini içermektedir (Tomovska v.d., 2017).

Tekstil atıkları, günümüzde artan nüfus ve hızlı tüketim alışkanlıkları nedeniyle gittikçe artmakta olan olumsuz çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlara yol açmaktadır. Tekstil ve moda endüstrisi, petrol endüstrisinden sonra sera gazı emisyonları, su kirliliği ve toprak kirliliğine neden olan ikinci en önemli kirlenici endüstri konumunda yer almaktadır (Pensupa v.d., 2018). Tekstil atıkları genellikle depolama alanlarında gömülür veya yakılır, bu da geniş depolama alanı kullanımına veya yakıldığında hava, su ve toprağa toksik maddelerin veya mikroplastiklerin salınımına neden olmaktadır (European Parliament, 2020). Tekstil atıkları ekonomik olarak da olumsuz etkilemekte ve tekstil endüstrisinin gelir kaybına neden olmaktadır. Tekstil ürünlerinin yetersiz kullanımı ve geri dönüşüm eksikliği nedeniyle tekstil endüstrisinde yılda yaklaşık 500 milyar dolar kaybedilmekte ve tekstil atıklarının bertarafı için de yüksek maliyetler oluşmaktadır (Yalcin v.d., 2019). Tekstil atıklarının neden olduğu bir diğer konu ise tekstil atıklarının bertarafı sırasında sosyal eşitsizlik sorununu ortaya çıkarmasıdır. Tekstil atıkları, atıkların ayrıştırma, kategorilendirme ve yeniden balyalama işlemleri için gelişmiş ülkelerden düşük ve orta gelirli ülkelere gönderilmekte ve bu işlemler genellikle düşük ücretli işçiler tarafından gerçekleştirilmektedir (Yalcin v.d., 2019).

Tüm bu etkiler nedeniyle, tekstil atıklarının etkili yönetimi ve kullanımı; çevresel, ekonomik ve sosyal açılardan olumlu etkiler yaratabilmektedir. Günümüzde birçok tekstil ve moda firması, tekstil endüstrisi tekstil atıklarının kirlenici etkilerini göz önünde bulundurarak tekstil atıklarıyla mücadele için çeşitli uygulamalar yapmaktadır. Bu bağlamda bu makalede dünya genelinde ve Türkiye’de sürdürülebilirlik kapsamında tekstil atıklarını değerlendiren tekstil ve moda markalarının atık kullanım yöntemleri incelenmiştir. Çalışma, tekstil atıklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesinde öncü olan tekstil ve

moda markalarının stratejilerini ve bu stratejilerin sektörel etkilerini anlamak için önem taşımaktadır. Çeşitli markaların yenilikçi yaklaşımları ve döngüsel ekonomi ilkelerini nasıl benimsedikleri, tekstil atıklarının azaltılması ve yeniden değerlendirilmesi konusunda örnek uygulamalarını bir arada sunmaktadır. Bu sayede, tekstil endüstrisinin dünya üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmek ve gelecek nesillere daha sürdürülebilir bir çevre bırakmak için atılan adımların neler olabileceği ortaya konmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma tekstil ve moda sektöründeki sürdürülebilirliğe yönelik tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markalarının uygulamalarını incelemek üzere derleme makale yöntemi ile yazılmıştır. Derleme çalışması, literatürde yer alan mevcut fikir ve yaklaşımları özetleyerek veya bu çalışmalardan hareketle bir sentez oluşturarak literatüre katkıda bulunmaktadır (Herdman, 2006). Çalışma, tekstil atıklarının sürdürülebilirlik kapsamında etkilerini ve tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markalarının sürdürülebilirlik uygulamalarını inceleyerek, endüstrideki sürdürülebilirlik çabalarını ve potansiyelini anlamayı amaçlamaktadır. Bu nedenle, çalışma ile tekstil atıklarını kullanan markaların çevresel etkilerini değerlendirerek, sürdürülebilirlik çabalarının etkinliğini ve önemini ortaya konulabilmesi beklenmektedir. Çalışmanın bulgularının, tekstil endüstrisindeki markaların sürdürülebilirlik çabalarını geliştirmek ve çevresel etkileri azaltmak için stratejik perspektifler kazandırabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın evrenini, sürdürülebilirlik stratejileri uygulayan tekstil ve moda markaları oluştururken; örneklem, tekstil atıklarını kullanarak çevresel etkiyi azaltmaya yönelik uygulamalar geliştiren markalardan seçilmiştir. Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Amaçlı örnekleme, rastlantısal olmayan bir örnekleme yöntemi olup, belirli kriterlere dayalı olarak seçilen örneklerle çalışmayı esas almaktadır (Başaran, 2017). Bu yöntem, araştırmada ele alınan sorunları derinlemesine incelemek ve daha kapsamlı bilgi sağlamak amacıyla en uygun durumların seçilmesini hedeflemektedir. Ayrıca amaçlı örnekleme yöntemi birçok durumda olay ve olguların anlaşılmasını ve açıklanmasını kolaylaştırarak araştırmaya katkı sunmaktadır (Tarhan, 2015). Bu doğrultuda, tekstil atıklarını kullanan markaların sürdürülebilirlik stratejileri üzerine bilgi sağlayabilecek en uygun kaynaklara odaklanılmıştır. Tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markaları ile ilgili kapsamlı bir literatür taraması; akademik veri tabanları, bilimsel dergiler, konferans bildirimleri, e-kitaplar, markaların resmi web siteleri ve sektöre dair güncel rapor kaynakları taranarak yapılmıştır. Çalışma ile ulaşılan bu kaynaklar sistematik bir şekilde incelenerek, alandaki mevcut bilgileri özetlemeyi ve bir arada sunmayı amaçlamaktadır.

Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, insan refahının ve ekosistem dengesinin korunmasını esas alan bir yaklaşımdır. İnsanlığın hayatta kalması ve gelişimi, doğrudan veya dolaylı olarak doğal çevreye bağlıdır. Bu nedenle sürdürülebilirlik, insan ve doğanın üretken bir uyum içinde var olabileceği koşulları yaratmayı ve sürdürmeyi amaçlamaktadır (United States Environmental Protection Agency [EPA], t.y.).

1972 yılında İsveç'te düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı (United Nations Human Environment Conference)'nda, çevresel sorunların bilimsel verilerle değerlendirilmesi, politika yapımcıların doğru yönlendirilmesi ve küresel çevre krizlerine karşı ortak çözümlerin koordine edilmesi amacıyla belirlenen ilkeler doğrultusunda sürdürülebilirlik hareketinin temelleri atılmıştır (United Nations Environment Programme [UNEP], t.y.).

Sürdürülebilirlik, yalnızca ekosistemlerin korunmasıyla sınırlı kalmayıp, habitatlar, hammaddeler, enerji ve insan emeği gibi kaynakların verimli kullanımını da kapsamaktadır (My Climate, t.y.). Aynı zamanda, ürün ömrünün uzatılması ve kaynakların etkin yönetimi yoluyla maksimum faydanın sağlanmasını hedeflemektedir.

Günümüzde insan etkisiyle dünya kaynaklarının ve çevrenin tükenme noktasına doğru ilerlediği gerçeği genel kabul gören bir olgu haline gelmiştir (Turner, 2008). Bu bağlamda sürdürülebilirlik, doğal kaynakların kendiliğinden yenilenme hızına uygun şekilde kullanılmasıyla mümkün olabilecektir.

Sürdürülebilirlik kavramı, sadece bu tanımlarla sınırlı değildir; yaşamsal faaliyetlerin her alanında yer aldığı için çeşitli konularla birlikte kullanılarak farklı anlamlar yüklenmektedir. Sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir moda, sürdürülebilir tekstil gibi kullanımlar nedeniyle sürdürülebilirlik kavramı karmaşık

ve tartışmalı bir hal almıştır. Kimi görüşlere göre ise bu kavramın farklı konularla birleştirilmesi gereksizdir ve sürdürülebilirlik kavramı gereksiz yere genişletilmiştir (Davis, 2008). Sürdürülebilirlik kavramının farklı stratejilere ihtiyaç duyması, dikkate alınan konuya bağlı olarak kabul edilmiş bir tanımın belirlenmesini zorlaştırmaktadır.

Sürdürülebilirliğin Bileşenleri

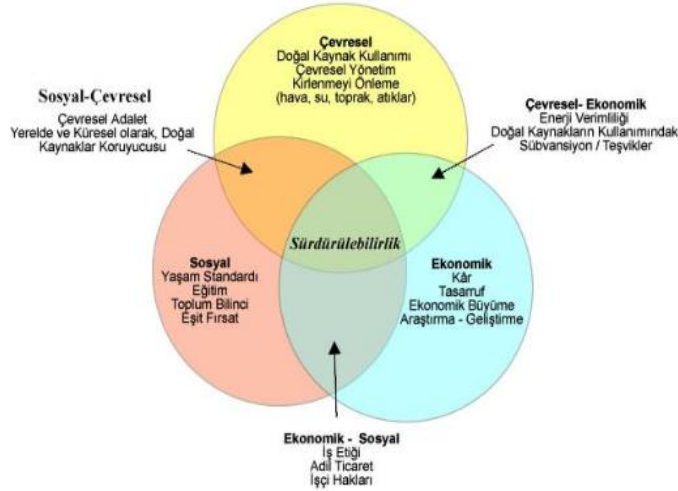
Sürdürülebilirlik kavramı çevresel bir mesele olmanın ötesinde, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla da ele alınması gereken karmaşık bir kavramdır (Joy vd., 2012). Toplumların ve kurumların bu çok yönlü yapıyı göz önünde bulundurarak hareket etmesi, sürdürülebilir bir geleceğin inşasında kritik bir rol oynamaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı; sosyal, çevresel ve ekonomik boyutları bir araya getiren üç temel unsur üzerine inşa edilen kapsamlı bir kavramdır (Şekil 1)(Vurmaz, 2015). Bu üç bileşenin sağlanması, sürdürülebilirliğin gerçekleşmesi için gereklidir:

Çevresel sürdürülebilirlik; ekosistemlerin ve doğal yaşam alanlarının uzun vadede korunmasını amaçlamakta ve zararlı kimyasallar içermeyen, doğaya zararsız, dönüştürülebilir kaynakların kullanımını ifade etmektedir (Enel, 2024).

Ekonomik sürdürülebilirlik; doğal kaynaklar, enerji ve iş gücü gibi ekonomik kaynakların ihtiyaç olduğu kadar kullanılmasını ve gereksiz tüketimden kaçınılmasını amaçlamaktadır (Enel, 2024).

Sosyal sürdürülebilirlik, insanların ve toplulukların refahına odaklanan sürdürülebilirliktir. Eşitliğin, insan haklarının, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin ve insana yakışır çalışma koşullarının teşvik edilmesiyle ilgilidir. Sosyal sürdürülebilirlik, refah seviyesi yüksek toplumlar yaratmayı, eşitsizliği azaltmayı, çocuk işçi, iş yerinde etnik köken ya da cinsiyetinden dolayı mobinge maruz kalma gibi konuları gündeme getirmekte ve sosyal uyum ve adaleti korurken tüm insanlar için uzun vadeli refah sağlamayı amaçlamaktadır. Sosyal sürdürülebilirliğe giden yolda, sosyal ve ekonomik eşitsizlikleri azaltabilecek sistem ve politikaların desteklenmesi, toplumun tüm üyelerinin fırsatlara ve kaynaklara adil erişiminin sağlanmasında özellikle önemli bir rol oynamaktadır (Enel, 2024).



Şekil 1. Sürdürülebilirliğin bileşenleri şeması (Vurmaz,2015)

Tekstil ve Moda Sektöründe Sürdürülebilirlik

Tekstil tasarım sektörü küresel ekonomide önemli bir rol oynamasına rağmen büyük ölçekli üretim ve tüketim nedeniyle çevre kirliliği, kaynak israfı ve toplumsal eşitsizlik gibi sorunlara da yol açmaktadır (Jang, 2024). Petrol endüstrisinden sonra çevre kirliliğine en fazla katkı sağlayan sektörlerden biri olan tekstil ve moda endüstrisi, küresel ölçekte büyük miktarda atık üretimi ve doğal kaynak tüketimiyle çevresel sürdürülebilirliği tehdit etmektedir (Nerurkar, 2019). Tekstil atıkları ve geri dönüşüm süreçleri, sektörün en büyük sürdürülebilirlik problemlerinden birini oluşturmaktadır. Akter ve diğerlerine (2022) göre, her yıl yaklaşık 53 milyon ton tekstil elyafı tüketilmekte ve bu da dünya genelinde her yıl 92 milyon tondan fazla tekstil atığı üretilmesine neden olmaktadır. Bu atıkların %73'ü yakılmakta veya

atık sahalarına atılmaktadır; bu da yıllık 100 milyar dolar değerinde hammadde israfı anlamına gelmektedir.

Günümüzde, kullanılmış giysilerin %1'inden daha azı yeni giysilere dönüştürülmekte olup tekstil endüstrisinde geri dönüştürülmüş polyester kullanımı giderek azalmaktadır. 2019 yılında, geri dönüştürülmüş polyester miktarı toplam polyester üretiminin %14'ünü oluştururken, bu oranın 2030 yılına kadar %7,9'a düşmesi öngörülmektedir. Ayrıca, tekstil ürünlerinde kullanılan geri dönüştürülmüş polyesterin büyük bir kısmı eski giysilerden değil, geri dönüştürülmüş plastik şişelerden elde edilmektedir. Bu durum, dögüsel tekstil ekonomisinin etkinliğini ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma potansiyelini sınırlamaktadır (Cardona, 2025).

Tekstil ve moda sektörü, insanın temel ihtiyaçlarını karşılayan giysiler, aksesuarlar ve ev tekstil ürünleri gibi birçok alanda faaliyet göstermektedir. Ancak, sektörde kullanılan doğal kaynaklar, kimyasal maddeler ve üretim süreçlerinin ekolojik etkileri göz önünde bulundurulduğunda, sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi büyük bir gereklilik haline gelmiştir. Bu bağlamda, toksik kimyasal kullanımının azaltılması, en az toksik madde içeren liflerin tercih edilmesi, geri dönüşüm süreçlerinin üretime entegre edilmesi ve ürün yaşam döngüsünün uzatılması gibi stratejiler büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilirlik konusunda çalışmalar yürüten Earth Pledge tarafından sağlanan veriler, günümüzde tekstil ve moda üretiminde 8 binden fazla kimyasalın kullanıldığını ve tarım ilaçlarının %25'inin konvansiyonel pamuk üretiminde tüketildiğini ortaya koymaktadır (Gardrops, 2017).

Biyada ve Urbonavičius (2025)'a göre, tekstil ve moda endüstrisi, ham madde, su ve kimyasal tüketimi ile giysi üretimi, tedariki ve tüketimi sırasında salınan karbondioksit emisyonları nedeniyle çevre üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Bu etkilerin minimize edilebilmesi için, sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen malzemelerin ve çevre dostu üretim yöntemlerinin benimsenmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda, doğrusal malzeme tedarik zinciri yerine dögüsel malzeme akışının benimsenmesi ve geri dönüştürülmüş liflerin kullanımına öncelik verilmesi gerekmektedir (Eser vd., 2016)

Sektördeki "kullan-at" mantığına dayanan üretim ve tüketim modelleri, çevresel ve sosyal sorunların artışına neden olmaktadır. Üretim ve tüketim süreçleri; hammaddenin eldesinden başlayarak kullanım sonrası imha aşamasına kadar yoğun enerji ve su tüketimi gerektiren süreçlerdir. Tekstil ve moda ürünlerinin büyük bir kısmı kullanım sonrası atık olarak bertaraf edilmektedir. Örneğin; yapılan araştırmalar her bir Amerikan tüketicinin, yılda 31 kg tekstil atığı oluşturduğunu göstermektedir (Büyüksalan vd., 2015).

Çevresel etkilerin yanı sıra, moda ve tekstil sektörü sosyal açıdan da çeşitli etik sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Sektördeki firmaların ucuz iş gücü talep etmeleri; ticari sömürü, sağlıksız çalışma koşulları ve çocuk işçi sorunları gibi etik dışı konuların gündeme gelmesine yol açmaktadır (Cuc ve Vidovic, 2014). Bu nedenle, sektörde sürdürülebilirliği sağlamak için yalnızca çevresel etkilerin değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik faktörlerinin de dikkate alınması gerekmektedir.

Tekstil Atık Çeşitleri

Council for Textile Recycling (Tekstil Geri Dönüşüm Kurumu)'in belirttiğine göre, tekstil geri dönüşüm malzemeleri iki kategoriye ayrılmaktadır bunlar; tüketiciler tarafından kullanılmadan önce ve kullanıldıktan sonra ortaya çıkan atıklardır (Cuc ve Vidovic, 2014). Tekstil atık sorununu ele alırken, çoğu zaman konu hızlı moda ve giysilerin ömrünü tamamladıktan sonra atık haline gelmesi olarak düşünülmektedir. Ancak, üretim sürecinin birkaç adım gerisinde zaten bir sorun bulunmaktadır, bu da ürünün imalatı sırasında tedarik zinciri boyunca oluşturulan tüm atık malzemelerdir ve bu atıklar tüketici öncesi tekstil atıkları olarak adlandırılmaktadır. En yaygın oluşan tüketici öncesi atıklar şunlardır:

- I. Aşırı sipariş verme nedeniyle meydana gelen atıklar: Üreticiler, %3 ile %10 arasında ihtiyaçlarından daha fazla malzeme sipariş etmektedirler; hatta bazı lüks markalar, markalarını ve tasarımlarını korumak adına fazla stoklarını imha etmeleri için üreticilerini teşvik etmektedirler.
- II. Kumaşlardaki uyumsuzluklar: Büyük miktarlarda tekstil üretimi, dokuma hataları, baskı hataları ve renk farklılıkları gibi uyumsuzluklar atık oluşumuna neden olabilmektedir.

III. Kesim artıkları: Kumaşlar işaretlendiğinde, kalıplar düzgünce yerleştirildiğinde, istenilen şekil boyutlarda kesildiğinde, kusursuz bir kesim yapılsa bile, kumaşın %8-15'i kesimhanenin zeminine "kumaş parçaları" ve rulo sonları olarak adlandırılan atık olarak kalabilmektedir (De Silva,2023).

Tüketici sonrası atıklar, tüketicinin artık ihtiyaç duymadığı; modası geçmiş, hasarlı, bedeni uymayan kıyafetler, ya da tüketicinin kullanım ömrünü tamamladığını düşünüp elden çıkarmayı planladığı her türlü ev tekstili veya giysi olarak tanımlanabilmektedir (Şekil 3). Dünya genelinde %50'si geri dönüştürülebilir ve %50'si yeniden kullanılabilir olmak üzere büyük miktarda tekstil atığı oluşmaktadır (Fibre2Fashion, 2013). Mevcut kalitesi kabul edilebilir düzeyde olan ürünler genellikle ikinci el olarak satılmakta veya az gelişmiş ülkelere gönderilmektedir. Yeterince kaliteli olmayıp, yeniden kullanılmayacak durumdaki kıyafetler ise liflerine ayrıştırılarak yeni ürün üretiminde değerlendirilebilmektedir (Vishnoi, 2013).

Lif Türüne Göre Tekstil Atık Oluşumu

Worldwide Responsible Accredited Production (WRAP)'ın raporunda yer alan verilere göre; farklı lif türlerinin üretim, işleme, kullanım ve bertaraf aşamalarındaki atık oranları elyafın türüne bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir (Tablo.1).

Tablo.1 Farklı lif türlerinin üretim, işleme, kullanım ve bertaraf aşamalarındaki atık oranları (Key vd., 2024).

Lif Türü	Lif Üretimi (% atık)	İşleme (% atık)	Kullanım (% atık)	Bertaraf (% atık)
Pamuk	0.0	34.5	0.1	65.5
Yün	49.9	18.7	0.0	31.4
İpek	0.0	31.2	0.1	68.7
Keten	47.1	25.6	0.0	27.3
Selülozik Lifler	0.0	28.7	0.1	71.2
Polyester	1.1	28.3	0.1	70.6
Akrilik	0.0	28.6	0.1	71.4
Poliamid/Naylon	43.7	16.1	0.0	40.1
Poliüretan/Polipropilen	1.8	28.0	0.1	70.1
Diğer (Other)	15.1	27.7	0.1	57.1

Pamuk, tüm elyaf türleri arasında işleme aşamasında en yüksek atık oranına sahip olup (%34,5), bu durum iplik üretimi, dokuma ve örme gibi süreçlerde meydana gelen kayıplardan kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde, yün elyafı da %49,9 oranında işleme sürecinde atık üretmekte, ayrıca kullanım sırasında %18,7 ve bertaraf aşamasında %65,5 oranında atık oluşumuna neden olmaktadır (Key vd., 2024).

Sentetik elyaflar arasında polyester, akrilik ve naylon en yüksek bertaraf atık oranlarına sahiptir. Polyesterin toplam atıklarının %71,2'si bertaraf aşamasında oluşurken, benzer şekilde akrilik ve naylon için bu oran sırasıyla %70,6 ve %71,4 olarak belirlenmiştir (Key vd., 2024). Bu durum, sentetik elyafların biyolojik olarak parçalanamaması nedeniyle kullanım sonrası büyük miktarda atık oluşturduğunu göstermektedir.

İpek ve viskoz gibi suni ve doğal elyaflar üretim aşamasında neredeyse hiç atık oluşturmazken, kullanım ve bertaraf aşamalarında yüksek atık oranlarına sahiptir. Özellikle, keten işleme aşamasında %47,1, kullanım sürecinde %25,6 ve bertaraf aşamasında %68,7 atık üretmektedir (Key vd., 2024).

Bu oranlar doğal elyafların sürdürülebilir kullanım açısından dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Doğal elyafların sürdürülebilir kullanımı, işleme ve atık yönetimi süreçlerinde verimliliğin artırılmasını gerektirmektedir. İşleme aşamasında yüksek atık oranları, hammadde israfına ve üretim maliyetlerinin artmasına neden olurken, atıkların bertaraf aşamasındaki kayıplar, geri dönüşüm ve biyolojik parçalanma süreçlerinin yetersizliğini göstermektedir. Bu nedenle, üretim süreçlerinde atık minimizasyonu ve atık yönetiminde geri dönüşüm stratejilerinin güçlendirilmesi, doğal elyafların çevresel sürdürülebilirliğini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Bu bulgular, tekstil üretiminde atık yönetimi ve sürdürülebilirlik stratejilerinin, elyaf türlerine göre farklı şekillerde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle, sentetik elyafların kullanım sonrası geri dönüşüm süreçlerine entegrasyonu ve doğal elyafların işleme sürecinde kayıplarının azaltılması, tekstil endüstrisinde çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayabilecektir.

Tekstil Atık İşleme Stratejileri

Tekstil atıkları, uygun teknolojik yöntemler kullanılarak katma değerli ürünlerin hammaddelerini oluşturabilmektedir. Tekstil atık yönetim sistemleri, katma değerli ürünlerin elde edilmesini amaçlayarak giderek daha fazla önemli bir alan haline gelmektedir (Vadicherla ve Saravanan, 2014). Azaltma, yeniden kullanım, geri dönüştürme ve enerjinin geri kazanımını tekstil atık işleme stratejilerinin bileşenlerini oluşturmaktadır. Tüm bu stratejilerin ortak amacı, ürünlerin yaşam sürelerini uzatmak ve bu ürünlerden en büyük faydayı sağlayabilmektir (Fletcher, 2013).

Azaltma (reduce), kaynak kullanımının azaltılması, tüketimin bilinçli bir şekilde yönetilmesi yoluyla atık oluşumunun önlenmesine dayanan bir stratejidir (Yücel ve Tiber, 2018). Bir ürünün mümkün olduğunca uzun süre kullanılabilir olabilmesi için hasar görmüş tekstil ürünlerinin onarılıp, yenilenmesi gibi yaklaşımları ifade etmektedir. Bu yaklaşım, bir ürünün sıfırdan üretimiyle karşılaştırıldığında, kaynak tüketiminin azaltılmasına katkıda bulunsa da yenileme ve geri dönüşüm işlemleri için işçilik ve malzeme gerekmektedir. Önceleri ev ve endüstrilerde bu yaklaşım sıklıkla kullanılmaktaydı fakat günümüzde yeni kıyafetlerin düşük fiyatlarla satılması sebebiyle bu uygulamalar popülerliğini kaybetmiştir (Fletcher, 2013).

Yeniden kullanım (reuse), ürünlerin aynı amaçla tekrar kullanılması şeklinde tanımlanabilmektedir (Eser vd., 2016). Bu yaklaşım, çevresel açıdan önemli tasarruflar sağlamaktadır. Araştırmalar, tekstil ve moda dünyasında çevresel ayak izinizi azaltmak için yapabileceğiniz en etkili eylemin, kıyafetlerinizi eskiyene kadar giymek olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, bir giysinin genellikle 100-200 kere giyilebildiğini, ancak çok az giysinin bu kadar çok kere giyildiğini belirtmektedir. İnsanlar her yıl ortalama 56 adet yeni kıyafet satın almakta ancak bazı parçalar yalnızca birkaç kere giyilmektedir. Bu durumun etkileri konusunda farkındalık kazanılıp, insanların sahip oldukları mevcut kıyafetlerden en fazla yararlanmaları ve yeni ürün satın alma isteklerini dizginlemeleri gerekmektedir (Clean Up, t.y.). Fletcher (2013)'e göre yeni bir tekstil ürünü üretebilmek için gerekli olan enerji miktarı, bir tekstil ürününün toplanıp sınıflandırılması ve ikinci el ürün olarak tekrar satılmasında kullanılan enerjiden çok fazladır.

Palm (2011)'a göre, tekstil atıklarının yeniden kullanımı için üç temel yöntem bulunmaktadır:

- I. Formal Yöntem: Bu yöntem kişilerin kıyafetlerini ihtiyaç sahibi insanlara ulaştırmak amacıyla belirli kurum ve kuruluşlara bağışladıkları yöntemdir. Bu uygulama, genellikle ikinci el dükkanları aracılığıyla gerçekleşen ve giysilerin tekrar kullanılması için piyasaya sunulduğu yaygın kullanılan bir uygulamadır (Fletcher, 2013).
- II. Kısmen Formal Yöntem: Satıcı ve alıcı arasında doğrudan iletişimin olmadığı, genellikle internet üzerinden yapılan işlemleri içermektedir (Fletcher, 2013). Örneğin; Gardrops, Dolap, Ebay gibi siteler bu tür işlemlerin gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır.
- III. Formal Olmayan Yöntem: Giysilerin çevredeki insanlara (örneğin, arkadaşlar veya akrabalar) verilmesi gibi yöntemlerdir (Fletcher, 2013).

İleri dönüşüm (upcycling), sanatsal olarak yeniden işleme, tasarlama olarak da adlandırılan, atık tekstil malzemelerinin ve fazlalık ürünlerin, üstün kalitede, çevre dostu, katma değerli malzemelere veya ürünlere dönüştürülmesi yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Indian Textile Journal, 2024).

Geri dönüşüm (recycling) ise malzemelerin geri dönüşüm süreçlerinden geçirilerek yeniden ham madde olarak değerlendirilmesidir (Yücel ve Tiber, 2018). Recycling; tekstil atıklarının gruplandırıldıktan ve/veya parçalandıktan sonra mekanik geri dönüşüm, termal geri dönüşüm veya kimyasal geri dönüşüm ile yeni üretilecek tekstil ürünlerinde kullanılmak üzere dönüştürülmüş lifler, iplikler veya polimerler üretmek için kullanılan çeşitli dönüşüm yöntemleridir (Decathlon Sustainability, t.y.).

Tekstil Atıklarının Geri Dönüşüm Yöntemleri

Mekanik Geri Dönüşüm

Mekanik geri dönüşüm, tekstil atıklarının fiziksel işlemlerle parçalanarak yeniden kullanılabilir hale getirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem ile tekstil atıkları özel makinelerle küçük parçalara ayrılmakta ve çeşitli endüstrilerde tekrar kullanım için hazırlanmaktadır. İlk aşamada, atık tekstiller parçalama makineleri yardımıyla parçalanır ve homojen bir karışım elde etmek için karıştırma kaplarında depolanmaktadır. Ardından, besleme üniteleri aracılığıyla yırtma makinelerine yönlendirilmekte ve yırtma makineleri, tekstil malzemesini daha küçük parçalara ayırarak liflerin serbest hale gelmesini sağlamaktadır. Sürecin sonunda açılan lifler, sıkıştırılarak balyalanmakta ve daha sonraki üretim aşamalarına uygun hale getirilmektedir (Nemeša vd., 2024). Bu yöntem için kimyasallar gerekmemekle birlikte, zaman zaman lifler arasındaki sürtünmeyi azaltmak için yağ veya su kullanılabilir, böylelikle daha verimli bir dönüşüm olmaktadır (Reflow Project, t.y.).

Mekanik geri dönüşüm hala tekstillerin geri dönüştürülmesinde en yaygın kullanılan teknolojidir. Bu yöntemle üretilen liflerin fiziksel kalitesi, liflerin karışık renklerde ve farklı uzunluklarda olmaları nedeniyle düşüktür. Bu nedenle elde edilen lifler genellikle döşeme dolgusu, halı altlığı, ses ve ısı yalıtım malzemeleri, tek kullanımlık bebek bezleri, peçeteler gibi ürünlerin üretiminde kullanılabilir. Geri dönüştürülmüş liflerden üretilecek olan ürünlerin kalitesini artırmanın bir yolu, geri dönüştürülmüş lifleri farklı liflerle karıştırarak ipliklere dönüştürmektir. Bu tür ipliklerin özellikleri tekstil kalitesine bağlı olduğu için çoğunlukla dokuma filtrasyon sistemleri veya geotekstillerin üretiminde kullanılmaktadır (Palm vd., 2014). Mekanik geri dönüşüm, herhangi bir malzeme ve lif karışımının bu şekilde nispeten düşük maliyetle işlenebilmesi nedeniyle hala en popüler yöntemdir (Reflow Project, t.y.).

Kimyasal Geri Dönüşüm

Kimyasal geri dönüşüm, tekstil atıklarının sürdürülebilir yönetiminde yenilikçi ve umut vadeden bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntemde, tekstilde bulunan karmaşık polimer yapıları, kimyasal reaksiyonlar yardımıyla daha küçük polimer moleküllerine veya monomere ayrıştırılmaktadır. Kimyasal geri dönüşüm yöntemi, özellikle sentetik ve karışıklı tekstil atıkları için etkili bir çözüm sunarak, atık polimerlerin yeniden ham madde olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır (Damayanti vd., 2021).

Kimyasal geri dönüşüm, polyester, naylon ve akrilik gibi sentetik lifler ile pamuk, yün ve ipek gibi doğal lifler de dahil olmak üzere çeşitli lif türlerine uygulanabilmektedir. Ayrıca, pamuk-polyester gibi karışık lifli olan kumaşlardan, farklı lif türlerini ayırabilmekte ve geri kazanımını sağlamaktadır (Dissanayake vd., 2021). Kimyasal geri dönüşüm yöntemleri arasında hidroliz, glikoliz, metanoliz ve solvoliz bulunmaktadır (Damayanti vd., 2021).

Termal Geri Dönüşüm

Termal geri dönüşüm, sentetik liflerin yeniden işlenmesine yönelik yüksek verimliliğe sahip bir yöntemdir. Isı kullanarak malzemelerin eritilip yeniden şekillendirilmesini sağlayan bu süreç, özellikle üretim artıkları gibi tüketici öncesi atıklar için oldukça uygundur. Mekanik parçalama sonrası elde edilen peletler ve granüller, eriyik ekstrüzyon işlemiyle yeni lifler haline getirilerek tekrar kullanılabilir. Bu yöntem, polyester, naylon, elastan, polipropilen ve poliüretan gibi malzemelerin geri dönüşümünde yaygın olarak uygulanmakta olup, çok yönlülüğü ve maliyet avantajı nedeniyle sürdürülebilir tekstil üretimine katkı sağlamaktadır (Paranjape vd., 2024). Ancak, bu teknik pamuk, yün gibi doğal liflere veya viskon gibi insan yapımı selülozik liflere uygulanamamaktadır. Diğer mekanik geri dönüşüm yöntemlerine kıyasla daha az enerji tüketmesi ve malzeme kalitesindeki bozulmayı minimum seviyeye indirme potansiyeli sayesinde öne çıkmaktadır (Nidhi, 2023).

Piroliz yöntemi, ısı ve oksijensiz bir ortamda organik bileşenleri bozundurarak kömür, yağ ve sentez gazı (syngas) elde edilmesini sağlayan bir termokimyasal süreçtir. Bu işlem sırasında, yüksek sıcaklığın etkisiyle karbon bazlı malzemeler parçalanarak farklı kimyasal bileşenlere ayrışmaktadır. Gazifikasyon ise organik maddelerin yüksek sıcaklıkta kısmi oksidasyon yoluyla bozunmasını sağlayan bir teknolojidir. Bu süreç sonucunda sentez gazı (syngas) üretilir ve bu gaz, kimyasal üretimde hammadde olarak veya enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Gazifikasyon, organik atıkların yeniden

değerlendirilmesi açısından önemli bir dönüşüm mekanizması sunarak, tekstil atıklarının enerji veya yeni kimyasal bileşenler üretiminde kullanılmasına olanak tanımaktadır. (Athanasopoulos & Zabaniotou, 2022).

Tekstil Atık Dönüşüm Yöntemlerindeki İnovasyonlar

Gelişen teknolojiyle birlikte yapay zeka destekli sıralama sistemleri, 3D dokuma teknolojileri gibi yenilikler tekstil endüstrisindeki atık yönetimi kapsamında kullanılmaktadır. Örneğin, Saentis Textiles, pamuk liflerini minimum zarar ile geri dönüştürebilen ve yüksek kaliteli tekstiller üretebilen patentli makineler geliştirmiştir (Randolph, 2023). Ayrıca, Super Circle şirketi tarafından geliştirilen toplama ve sıralama sistemleri, eski kıyafetlerin etkin bir şekilde sınıflandırılmasını sağlamakta ve tüketicilere geri dönüşüm sürecine katılım fırsatı sunmaktadır (Super Circle, t.y.). ABD merkezli moda şirketi Unspun'un, Vega™ adındaki 3D dokuma teknolojisi, atık miktarını azaltarak doğrudan ipliklerden özel ölçülerde kot pantolon üretmeyi mümkün kılmaktadır (Morison, 2024). Yapay zeka ve Yakın Kızılötesi (NIR) teknolojisini kullanan Picvisa, tekstil atıklarının bileşimine, rengine ve şekline göre ayrılmasını sağlayan ileri seviye geri dönüşüm sistemleri geliştirmiştir (Picvisa, t.y.).

Kimyasal geri dönüşüm yöntemleri ise karışık elyafların ayrıştırılması ve tekrar kullanımı konusunda önemli ilerlemeler sağlamaktadır. Circ tarafından geliştirilen hidrotermal dönüşüm süreci, polyester-pamuk karışımlarını polyester ve pamuk bileşenlerine ayırarak yeni elyaflara dönüştürülmesini sağlamaktadır (Randolph, 2023). Worn Again Technologies'in geliştirdiği karışık elyaf geri dönüşüm süreci, polyester ve pamuk gibi farklı malzemeleri ayırarak yeni hammadde üretimine katkıda bulunmaktadır (Bernal, t.y.).

Karbon yakalama teknolojileri, tekstil endüstrisinin tekstil atıkları konusunda sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasındaki yeniliklerden biridir. Rubi Labs tarafından geliştirilen sistemler, fabrikalardaki atık karbondioksiti selüloza dönüştürerek, tekstil iplik üretiminde yeniden kullanımını sağlamaktadır (Randolph, 2023). Doğal elyaf geri dönüşümü konusunda da önemli adımlar atılmış olup, Refibra™ kimyasal olarak geri dönüştürülmüş pamuk atıkları ve okalıptüs liflerinden üretilerek, ticari ölçekte sürdürülebilir bir selüloz elyafı üretimini mümkün kılmaktadır (Bernal, t.y.).

Yapay zekanın tekstil atıkları için temel uygulamaları arasında otomatik sıralama, malzeme tanımlama ve atık yönlendirme süreçleri yer almaktadır. Yakın kızılötesi (NIR) spektroskopisi, hiperspektral ve multispektral görüntüleme gibi gelişmiş teknikler, tekstil atıklarının bileşimindeki lif türlerini ve kirleticileri doğru bir şekilde tespit edebilmektedir (Bley, 2024). Örneğin, tekstil geri dönüşüm endüstrisine yönelik teknoloji çözümleri geliştiren Sortile, giysileri iki saniyeden daha kısa sürede sınıflandırabilen yapay zeka destekli sistemler geliştirmiştir (Hall, 2024). Yapay zeka, ayrıca geri dönüşüm öncesi giysilerde bulunan sert bileşenlerin (düğme, fermuar vb.) otomatik olarak tespit edilip ayrılmasını sağlayarak söküm süreçlerini kolaylaştırmaktadır (Bley, 2024). Bu teknolojiler, geri dönüşüm sürecinde otomasyonun etkinliğini artırarak hem malzeme ayrıştırma hem de doğruluk oranlarının iyileştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Tekstil atıklarını manuel olarak sıralama süreçlerinde yaklaşık %95 doğruluk sağlanırken, Hong Kong Tekstil ve Giyim Araştırma Enstitüsü (HKRITA)'nın geliştirdiği Akıllı Giysi Sıralama Sistemi %96 doğruluk oranına ulaşmıştır (H&M Foundation, 2024).

Otomasyon, robotik ve yapay zekayı kullanarak geri dönüşüm operasyonları geliştiren Fransa merkezli Cetia şirketi, geri dönüşüm süreçlerinin etkinliğini artırmak amacıyla tanımlama, sökme, tespit etme, sıralama ve hazırlık teknolojileri geliştirmektedir. Bu teknolojiler; ürün kimliğini belirleyerek en uygun söküm yöntemine yönlendirme, malzeme bileşimi ve rengini analiz etme, otomatik sıralama ile doğru geri dönüşüm sürecine yönlendirme ve geri kazanım merkezlerinde işlenmeye uygun hale getirme gibi fonksiyonlara sahiptir (Cetia, t.y.).

Almanya merkezli CRTX adındaki uygulama, malzeme tanımlama alanında yapay zekayı Raman spektroskopisi ve bilgisayarlı görüş teknolojileriyle birleştirerek, giysilerin en uygun geri dönüşüm veya yeniden kullanım yöntemini belirlemektedir. Ayrıca, moda sektöründe trend analizi yaparak, ikinci el pazarlarında müşteri taleplerinin karşılanmasına katkıda bulunmaktadır (Crtx Ai, t.y.). Atık sınıflandırma süreçlerinde de yapay zeka etkili bir çözüm sunmaktadır. Refiberd firmasının ayırma teknolojisi, tekstil atıklarını %70 gibi bir oranla yüksek kaliteli yeniden işlenebilir hammadde için ayırma kapasitesine sahiptir. Refiberd teknolojisi hiperspektral görüntüleme ile yapay zekayı kullanarak elyaf

bileşimini, kirleticileri ve spandeks, naylon, akrilik gibi eser miktardaki malzemeleri dahi milisaniyeler içerisinde tespit edebilmektedir (Refiberd, t.y.).

Bu yenilikçi teknolojiler, tekstil atıklarının daha hassas ve sistematik bir şekilde ayrıştırılmasını ve işlenmesini sağlayarak geri dönüşüm süreçlerinin hem hızını hem de verimliliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Yapay zeka destekli sıralama sistemleri, optik tarama teknolojileri gibi yöntemler sayesinde atık tekstil malzemeleri, en uygun geri dönüşüm süreçlerine yönlendirilmekte ve yüksek kalitede yeniden kullanılabilir hammaddelere dönüştürülmektedir. Bu süreçler, yalnızca atık miktarını azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda yeni tekstil üretimi için gerekli olan doğal kaynak tüketimini de azaltma potansiyeli taşımaktadır.

Tekstil Atıklarının Çevresel Yükü ve Sonuçları

Tekstil endüstrisi, üretim süreçlerinden tüketici kullanımına ve atık yönetimine kadar geniş bir yelpazede çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik sorunlarına yol açmaktadır. Özellikle hızlı moda anlayışı, tüketim alışkanlıklarını değiştirerek giysilerin kullanım ömrünü kısaltmakta ve tekstil atıklarının hızla artmasına neden olmaktadır. Bu durum, doğal kaynak tüketimini artırarak su kirliliği, mikroplastik yayılımı ve karbon emisyonları gibi ciddi ekolojik tehditler oluşturmaktadır; aynı zamanda ekonomik açıdan ham madde israfına ve yüksek atık yönetim maliyetlerine yol açmaktadır (Edirisinghe vd., 2024).

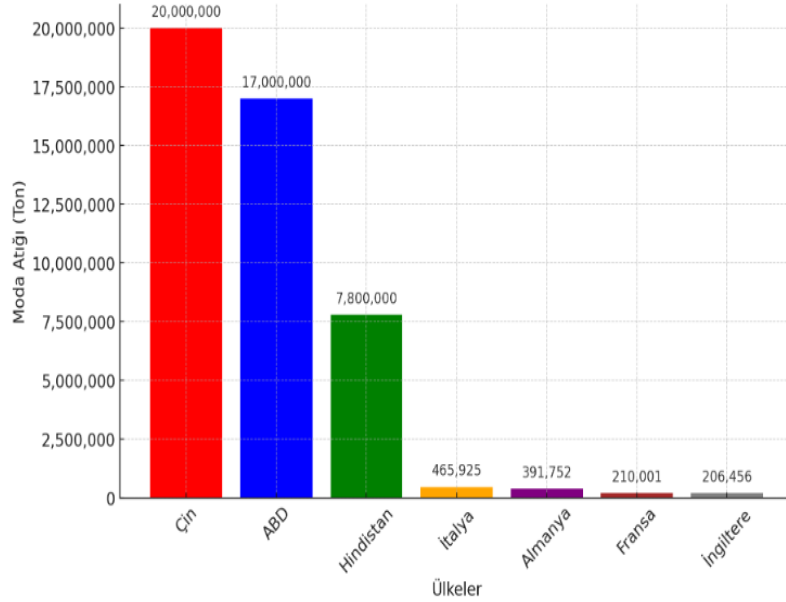
Yılda yaklaşık 92 milyon ton tekstil atığı üretilmesi ve bu miktarın 2030 yılına kadar 102 milyon tona ulaşmasının öngörülmesi, endüstrinin giderek artan çevresel yükünü gözler önüne sermektedir (Waste Managed, t.y.). Tekstil ve moda endüstrisi ayrıca, yılda 42 milyon ton plastik atık ile dünyada ikinci sıradaki en büyük plastik atık üreticisi konumunda yer almaktadır (Kasavan v.d.,2021).

Son yıllarda tüketicilerin giysileri kullanım süresi önemli ölçüde azalmış ve son 15 yıl içerisinde bir giysinin giyilme sayısı yaklaşık %36 oranında düşmüştür. Günümüzde birçok kıyafet, satın alındıktan sonra ortalama olarak 7-10 kere giyildikten sonra atık haline gelmektedir (UNEP, 2021). Bunun bir sonucu olarak, tekstil atıkları küresel ölçekte büyük bir çevresel sorun haline gelmiş ve atık yönetimi süreçleri yetersiz kalmaya başlamıştır. Örneğin, ABD’de kişi başı her yıl ortalama 37 kg tekstil atığı üretilmekte ve yaklaşık 11,3 milyon ton tekstil atığı çöplüklerde son bulmaktadır (Igini, 2023; EPA, 2024). Benzer şekilde, İngiltere’de her birey yılda ortalama 3,1 kg tekstil atığını çöpe atmakta, bunların 1,7 kg’ı depolama alanlarına gönderilmekte ve kullanılmış giysilerin beşte birinden daha azı geri dönüştürülmektedir (Waste Managed, t.y.; Business Waste, t.y.).

Tekstil atıklarının küresel karbon emisyonlarına katkısı da giderek artmaktadır. Dünya genelinde her bir kişi yıllık ortalama olarak 11,4 kilogram giysi kullanmakta ve kişi başına 442 kg karbondioksit emisyonuna neden olmaktadır (Ruiz, 2024). Mevcut üretim ve tüketim alışkanlıklarının devam etmesi durumunda, giyim sektörünün küresel emisyonlarının 2030 yılına kadar %50 oranında artacağı öngörülmektedir (Quantis, 2018). Tekstil sektörü için bir başka karbon emisyonu kaynağını ise çevrimiçi alışveriş ve iade süreçleri oluşturmaktadır. Örneğin; 2020 yılında ABD’de internet satışı sonrası iade olan 2,6 milyon ton giysi nedeniyle 16 milyon ton karbondioksit salınımı gerçekleşmiş ve bu oran yaklaşık 3,5 milyon arabanın bir yıl boyunca yollarda ürettiği karbon emisyonuna eşdeğer bir etki yaratmıştır (Guerinot, t.y.).

Tekstil endüstrisinin bir diğer önemli çevresel etkisi ise mikroplastik kirliliğidir. Okyanuslardaki birincil mikroplastik kirliliğinin yaklaşık %35’inin tekstil endüstrisinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Özellikle polyester, naylon ve akrilik gibi sentetik elyaflar, yıkama ve kurutma sırasında milyonlarca mikrofilamentin su kaynaklarına karışmasına neden olmaktadır (Waste Managed, t.y.). International Union for Conservation of Nature (IUCN)’ın raporuna göre en büyük mikroplastik kaynağı polyesterdir ve tüm mikroplastiklerin %73’ünü oluşturmaktadır (Boucher & Friot, 2017). Tipik bir polyester, bozulmadan önce 100 yıldan fazla süre boyunca mikroplastik dökmeye devam edebilmektedir (Cardona, 2025). Her yıl tekstil ürünlerinden kaynaklanan yaklaşık 500.000 ton mikroplastik deniz ve okyanus ekosistemlerine karışmakta ve 50 milyardan fazla plastik şişenin doğaya salınmasına eşdeğer bir kirlilik yaratmaktadır (Igini, 2022).

Tekstil ve moda endüstrisinin küresel düzeyde yarattığı çevresel yük ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Üretim kapasitesi, tüketim alışkanlıkları ve atık yönetim politikalarına bağlı olarak bazı ülkeler, küresel tekstil atıklarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, dünya genelinde en fazla tekstil atığı üreten ülkeler arasında sırasıyla; Çin (20 milyon ton), ABD (17 milyon ton), Hindistan (7,8 milyon ton), İtalya (465.925 ton), Fransa (210.001 ton) ve İngiltere (206.456 ton) yer almaktadır (Şekil 2) (Business Waste, t.y.).



Şekil 2 Dünya genelinde en çok tekstil atığı üreten ülkeler ve yıllık atık üretim miktarları (Business Waste, t.y.).

Türkiye'de ise her yıl yaklaşık 1,8 milyon ton tekstil ürünü üretilmekte olup, bu miktarın 600 bin tonu atık olarak bertaraf edilmektedir. Son yıllarda uygulamaya konulan kıyafet toplama kumbaraları, tekstil atıklarının yönetiminde önemli bir adım olmuş ve yıllık ortalama 40 bin ton giysinin toplanarak yeniden kullanım için ayrıştırılmasını sağlamıştır. Ancak, bu miktarın yalnızca 10 bin tonu geri dönüşüm süreçlerine dahil edilebilmektedir (Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası [TTSİS], 2022).

Tekstil endüstrisi, sera gazı emisyonları, su ve toprak kirliliği, yüksek enerji tüketimi ve doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi çevresel sorunlara önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Küresel sera gazı emisyonlarının %6 ile %8'inden sorumlu olan sektör, üretim ve ayrıştırma süreçlerinde karbondioksitten 80 kat daha fazla ısınma potansiyeline sahip olan metan gazı salarak iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Ayrıca, tekstil sektörü küresel temiz su kaynaklarının %20'sinin kirlenmesine neden olmakta, kullanılan kimyasallar ve mikroplastikler su kaynaklarına karışarak ekosistemleri ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Tekstil atıkları çöplüklere gömüldüğünde ise atıkların içerdiği toksik bileşenler toprak verimliliğini azaltmakta ve biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkilemektedir (Emara, 2025).

BULGULAR

Dünya Genelinde Tekstil Atıklarını Kullanan Tekstil ve Moda Markaları

Dünya genelinde tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markalarının tekstil atık kullanımı kapsamında hangi materyal ve yöntemleri kullandıkları, ürün grubu çeşitleri ve hangi ülke merkezli markalar oldukları Tablo.2' de incelenmiştir.

Tablo 2. Dünya genelinde tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markaları

Marka	Ülke	Ürün Türü	Tekstil Atığı Kullanım Yöntemi

Anekdot (Anekdot, t.y.).	Almanya	İç Giyim ve Mayo	İhtiyaç fazlası ölü stok kumaşları kullanmaktadır
Antiform (Antiform, t.y.).	İngiltere	Kadın Giyim ve Aksesuar	Ürün üretiminde geri dönüştürülmüş kumaşları ve ölü stok kumaşları kullanmaktadır.
United Colors of Benetton (United Colors of Benetton, t.y.).	İtalya	Kadın, Erkek, Çocuk Giyim ve Aksesuar	Tüketici öncesi ve sonrası oluşan kumaş artıklarından geri dönüştürülmüş pamuk ve polyester kullanmaktadır.
COS (COS, t.y.).	İsviçre	Kadın, Erkek Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş organik pamuk, yün, kaşmir ve polyester kullanmaktadır.
ANIÁN (ANIÁN, t.y.).	Kanada	Kadın, Erkek Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş doğal elyaflar, tüketici sonrası tekstil atıklarını kullanmaktadır.
Patagonia (Patagonia, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Kadın, Erkek ve Çocuk Giyim	Geri dönüştürülmüş polyester, pamuk, yün, kaşmir, balık ağları ve termoplastik poliüretan kullanmaktadır.
Dorsu (Dorsu, t.y.).	Avustralya	Kadın, Erkek ve Unisex Giyim	Hazır giyim üretim fabrikalarından kalan kumaş artıkları ve ölü stok kumaşları kullanmaktadır.
Love Foustine (Love Foustine, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Kadın Giyim	Tüketici sonrası giysileri, ölü stok kumaşları, fabrika atık kumaşlarını kullanmaktadır.
Náz (Náz, t.y.).	Portekiz	Kadın Giyim	Geri dönüştürülmüş yün, geri dönüştürülmüş iplikler, ölü stok kumaşları kullanmaktadır.
Preloved (Preloved, t.y.).	Kanada	Kadın Giyim	Vintage giysileri parçalayarak yeniden tasarlamakta, ölü stok kumaşları ve geri dönüştürülmüş kumaşları kullanmaktadır.
Chloe Baines (Chloe Baines, t.y.).	İngiltere	Kadın Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş polyester, atık durumdaki çadır kumaş ve materyallerini kullanmaktadır.

A.BCH (A.BCH, t.y.).	Avustralya	Kadın, Erkek Giyim ve Aksesuar	Kumaş artıklarını yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir şekilde değerlendirmektedir. Tüketici sonrası tekstil atıklarını geri dönüştürerek kullanmaktadır.
----------------------	------------	--------------------------------------	---

Tablo 2. Dünya genelinde tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markaları (devamı)

Adidas (Adidas, t.y.).	Almanya	Kadın, Erkek, Çocuk Spor Giyim, Ayakkabı ve Aksesuar	Ürünlerinin üretiminde saf polyester yerine geri dönüştürülmüş polyester kullanmaktadır.
Zero Waste Daniel (Zero Waste Daniel, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Unisex Giyim ve Aksesuar	Tekstil fabrikaları ve moda evlerinde üretim sırasında oluşan kesim kırıntı kumaş parçalarını kullanmaktadır.
Reformation (Reformation, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Kadın Giyim ve Aksesuar	Ürünlerinin üretiminde geri dönüştürülmüş elyafları, ölü stok kumaşları ve vintage ürünleri kullanmaktadır.

Nike (Nike, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Kadın, Erkek Çocuk Spor Giyim, Ayakkabı ve Aksesuar	<p>Tüketicilerin kullanım ömrünü tamamlamış ayakkabılarını alınıp geri dönüşüme ya da kar amacı gütmeyen yardım kuruluşlarına göndermektedir. Hafif kusurlu, az kullanılmış ayakkabıların yenilenecek daha uygun fiyata satışa sunulmaktadır.</p> <p>Seçili mağazalarında deforme olmuş ürünler için tamirat hizmeti vermektedir.</p> <p>Yerel vintage ve ölü stok ürünleri toplayarak, bu malzemelerden yeniden tasarlanmış ve üretilmiş parçalar oluşturmaktadır.</p> <p>Tüketici öncesi ve sonrası tekstil atıkları ve geri dönüştürülmüş polyester kullanmaktadır.</p>
Nudnik (Nudnik, t.y.).	Kanada	Çocuk Giyim	<p>Üretim sırasında ve tüketici sonrası oluşan birinci sınıf organik pamuk kumaş artıklarını yeniden kullanmaktadır.</p>
Inditex (Inditex, t.y.).	İspanya	Kadın, Erkek Çocuk Giyim ve Aksesuar Ayakkabı	<p>Ürünlerinde geri dönüştürülmüş elyaflar kullanmaktadır.</p>

H&M (H&M, t.y.).	İsveç	Kadın, Erkek, Çocuk Giyim ve Aksesuar	<p>Müşterilerin sadakat programı kapsamında mağazalara getirmiş olduğu giyilebilir giysiler ikinci el giysi olarak pazarlanmaktadır. Giysiler veya tekstil ürünleri yeni koleksiyonların üretiminde kullanılmakta veya temizlik bezi gibi başka ürünlere dönüştürülmektedir. Diğer tüm tekstil ve giyim ürünleri elyaflara parçalanarak örneğin yalıtım malzemeleri gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır.</p>
------------------	-------	---------------------------------------	---

Ecoalf (Ecoalf, t.y.).	İspanya	Kadın, Erkek, Çocuk Giyim, Ayakkabı ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş poliamid, yün, polyester, pamuk ve naylon kullanmaktadır.
Mud Jeans (Mud Jeans, t.y.).	Hollanda	Kadın, Erkek Denim Giyim	Tüketicilerden en az %96'sı pamuktan oluşan denim pantolonları toplayarak %40'a kadar tüketici sonrası geri dönüştürülmüş pamuk içeren denim kumaş üretmektedir.
G-Star Raw (G-Star Raw, t.y.).	Hollanda	Kadın, Erkek Çocuk Giyim Aksesuar ve Ayakkabı	Geri dönüştürülmüş polyester ve pamuk kullanmaktadır.
Levi's (Levi's, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Kadın, Erkek Çocuk Giyim	Döngüsel üretim kapsamında geri dönüştürülebilir ve yenilenebilir malzemeler kullanmaktadır.
Pangaia (Pangaia, t.y.).	İngiltere	Kadın, Erkek Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş pamuk, yün, kaşmir, naylon, polyester, üretim artıkları ve kullanılmayan tekstil atıklarını yeniden kullanmaktadır.
Whimsy+Drow (Whimsy+Drow, t.y.).	Amerika Birleşik Devletleri	Kadın Giyim ve Aksesuar	Tüketici sonrası kıyafet satışı yapmakta ve üretimde tekstil atıkları ile ölü kumaş stoklarını kullanmaktadır.
Puma (Puma, t.y.).	Almanya	Kadın, Erkek Çocuk Giyim Aksesuar ve Ayakkabı	Geri dönüştürülmüş pamuk ve geri dönüştürülmüş polyester kullanmaktadır.

Tablo 2. Dünya genelinde tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markaları (devamı)

Türkiye'de Bulunan Tekstil Atıklarını Kullanan Tekstil ve Moda Markaları

Türkiye'de bulunan tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markalarının tekstil atık kullanımı kapsamında hangi materyal ve yöntemleri kullandıkları, ürün grubu çeşitleri Tablo.3' te incelenmiştir.

Tablo 3. Türkiye'de bulunan tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markaları

Marka	Ülke	Ürün Türü	Tekstil Atığı Kullanım Yöntemi
Oh Seven Days (Oh Seven Days, t.y.).	Türkiye	Kadın Giyim	Depolarda bulunan ihtiyaç fazlası ölü stok kumaşları kullanmaktadır.
Atölye Ren (Atölye Ren, t.y.).	Türkiye	Kadın Giyim ve Aksesuar	Depolarda kalan atıl kumaşları ve fabrikaların ıskartaya çıkardığı doğal kumaşları ürün üretiminde kullanmaktadır.
LC Waikiki (LC Waikiki, t.y.).	Türkiye	Kadın, Erkek, Çocuk Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş polyester ve pamuk kullanmaktadır.
Aeedam (Vogue, 2021).	Türkiye	Kadın Giyim	İleri dönüşüm projeleriyle eski kıyafetleri yeniden tasarlamaktadır.
Koton (Koton, t.y.)	Türkiye	Kadın, Erkek, Çocuk Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş rejenere iplik ve kumaş kullanmaktadır.
A Hidden Bee (A Hidden Bee, t.y.).	Türkiye	Kadın Giyim ve Aksesuar	Geri dönüştürülmüş elyaflar kullanmaktadır.
De Facto (De Facto, 2022).	Türkiye	Kadın, Erkek, Çocuk Giyim ve Aksesuar	Ürün üretiminde ham maddeden nihai ürünlere kadar Global Recycled Standard veya Recycled Content Standard tarafından sertifikalandırılmış geri dönüştürülmüş ham madde kullanmaktadır.
Giyi (Giyi, t.y.).	Türkiye	Kadın Giyim	Ölü stok kumaşları ileri dönüşüm ve geri dönüşüm yöntemleriyle ürün üretiminde kullanmaktadır.
%100 İstanbul (%100 İstanbul, t.y.).	Türkiye	Aksesuar	İleri dönüştürülmüş çuval, mesh, branda gibi kumaşları kullanmaktadır.

Tablo 3. Türkiye’de bulunan tekstil atıklarını kullanan tekstil ve moda markaları (devamı)

Mah Roc (Mah Roc, t.y.).	Türkiye	Aksesuar	Üretimden artan kumaşları değerlendirmekte ve geri dönüştürülmüş kumaş kullanmaktadır.
Iamnotbasic (Iamnotbasic, t.y.).	Türkiye	Kadın Giyim	Üretim sırasında ve tüketici sonrası oluşan birinci sınıf organik pamuk kumaş artıklarını yeniden kullanmaktadır.
Sculpture (Sculpture, t.y.).	Türkiye	Kadın Giyim ve Aksesuar	Kullanılmayan tekstil ürünleri yenilenmekte ve yeni tasarımlar oluşturmada kullanılmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekstil ve moda endüstrisinin sürdürülebilirlik açısından önemli bir kriz noktası haline geldiği bu çalışmada açıkça ortaya konulmuştur. Endüstrinin doğası gereği geniş çaplı hammadde kullanımı, su ve enerji tüketimi, mikroplastik salınımı ve karbon emisyonları, sektörün iklim değişikliğine ve ekolojik dengenin bozulmasına olan etkisini artırmaktadır. Özellikle mikroplastik kirliliği, tekstil endüstrisinin en ciddi çevresel sorunlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Sentetik elyafların üretimi ve kullanımı, okyanuslarda ve içme suyu kaynaklarında büyük miktarda mikroplastik birikimine neden olmaktadır. Bu durum yalnızca ekosistem sağlığını değil, insan sağlığını da doğrudan tehdit eden bir faktör olarak değerlendirilmelidir. Geleneksel sentetik tekstil malzemeleri olan polyester, naylon ve akrilik gibi petrokimyasal bazlı elyaflar, mikroplastik kirliliğine neden olmakta ve doğada yüzlerce yıl parçalanmadan kalmaktadır. Bu noktada biyoplastikler, yenilenebilir kaynaklardan üretilmeleri ve biyolojik olarak parçalanabilir olmaları nedeniyle bu çevresel yükü hafifletme potansiyeline sahiptir. Sentetik elyaf üretiminin kontrol altına alınması, biyobozunur ve doğa dostu alternatif tekstil malzemelerine yatırım yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir

Hızlı moda anlayışının tüketim alışkanlıklarını radikal bir şekilde değiştirmesi, ürünlerin kullanım süresinin kısılmasına ve atık miktarının hızla artmasına neden olmaktadır. Üretim süreçlerinde kullanılan büyük miktarda su, enerji ve kimyasal maddeler, çevreye geri dönülmez zararlar vermekte ve büyük miktarda atık üretimine neden olmaktadır. Bu bağlamda, tekstil atıklarının yeniden değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Üretim süreçlerinin mevcut hızı ve tüketici davranışlarındaki değişimler göz önüne alındığında, sürdürülebilir tekstil ve atık yönetimi stratejileri geliştirilmezse, bu artışın çok daha büyük boyutlara ulaşması kaçınılmazdır.

Tekstil ve moda endüstrisinde döngüsel üretime geçiş kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir. Geri dönüştürülmüş tekstil malzemelerinin kullanımının yaygınlaştırılması, üretim fazlası kumaşların etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve tüketici sonrası tekstil atıklarının geri kazanım süreçlerine entegre edilmesi sektörün ekolojik ayak izini azaltmada kritik rol oynayacaktır.

Tekstil atıklarını kullanmakta olan tekstil ve moda markaları, sürdürülebilirlik ve çevresel zararların azaltımı açısından önemli bir role sahiptir. Bu markalar, atık materyalleri yeniden kullanarak ve dönüştürerek yeni ürünler üreterek kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamakta ve sektörün ekolojik ayak izini azaltmaktadır. Ayrıca, markalar bu yaklaşımları sayesinde sosyal sorumluluklarını da yerine getirerek topluma ve çevreye karşı duyarlılıklarını göstermektedirler. Dünya genelinde ve Türkiye’de sürdürülebilirlik amacıyla tekstil atıklarını kullanan markalar incelendiğinde en çok tercih edilen yöntemlerin; depolardaki ölü stok kumaş, geri dönüştürülmüş polyester ve geri dönüştürülmüş pamuk kullanımı olduğu gözlenmektedir. Ayrıca tüketici öncesi tekstil atık kullanımının, tüketici

sonrası atık kullanımından daha fazla uygulandığı görülmektedir. Türkiye'de bu yönde uygulamalar yapan markaların dünya geneline kıyasla daha az sayıda olmalarına rağmen, bu alanda potansiyelin olduğunu belirtmek mümkündür. Türkiye'deki tekstil sektörü, geleneksel üretim modelleri ve büyük ölçekli tesislerin yaygın olması, tekstil atığı kaynaklı üretim faaliyetleri için gerekli alt yapı ve maaliyetler gibi bazı zorluklarla karşı karşıya olsa da yenilikçi ve duyarlı marka ve tasarımcıların sürdürülebilirlik odaklı çözümler geliştirdiği gözlemlenmektedir. Daha fazla bilinçlendirme ve eğitim ile sektördeki sürdürülebilirlik çabalarının daha da güçlenmesi mümkündür. Dünyanın önde gelen tekstil üreticisi ülkelerinden biri olan Türkiye'nin bu alandaki potansiyelini daha fazla kullanması ve sürdürülebilirlik alanında daha fazla ilerleme kaydetmesinin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin, mevcut güçlü tekstil altyapısını sürdürülebilir üretim yöntemleri ile birleştirerek, çevresel etkileri minimize etme ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda ekonomik büyümeyi sağlama potansiyeli bulunmaktadır.

Kaynakların hızla tüketildiği günümüzde gelecek kuşaklara daha refah içinde yaşayabilecekleri bir dünya bırakmak için üretici ve tüketicilerin ayrı ayrı birçok sorumluluğu bulunmaktadır. Tekstil ve moda markaları, geri dönüşüm süreçlerini daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmek için yapay zeka destekli sınıflandırma sistemleri gibi yenilikçi teknolojilere yatırım yapmalıdır. Atık yönetimini optimize etmek, karbon ayak izini azaltmak ve dögüsel ekonomi modellerine uyum sağlamak için gelişmiş ayrıştırma, malzeme işleme ve sürdürülebilir üretim yöntemlerine entegre olmaları kritik önem taşımaktadır. Ayrıca ürünlerinde kullanacak oldukları malzemeleri seçerken sürdürülebilirlik kriterlerini göz önünde bulundurmalı ve çevre dostu alternatiflere yönelmelidir. Hükümetler tarafından atık tekstil materyallerinin geri veya ileri dönüşüm yoluyla değerlendirilmesi için teşvik edici politikalar ve uygulamalar geliştirilmelidir. Oldukça hızlı tüketimin olduğu tekstil ve moda sektöründe sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda faaliyet gösteren markaların bilinirliğinin ve tüketici bilincinin artırılması sağlanmalıdır. Sürdürülebilir tekstil ve moda markaları; tüketici sonrası atıkların toplanması için kupon, indirim gibi tüketicileri atıkların geri dönüştürülmesine teşvik eden daha fazla kampanya ve uygulama yapmalıdır. Markalar, tüketicilerin satın aldıkları ürünlerin uzun ömürlü olmaları için ürün kullanımı ve bakımı konusunda tüketicileri bilgilendirmelidir.

Tekstil üretiminde sürdürülebilirlik odaklı atık yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesi artık bir tercih değil, endüstriyel bir gereklilik haline gelmiştir. Tüketiciler çevresel ve etik konularda daha bilinçli hale geldikçe, tekstil ve moda endüstrisi de operasyonlarının her aşamasında sürdürülebilirliği benimseyerek yanıt verecektir. Tekstil üreticileri; çevre dostu malzemeler seçerek, enerji verimliliğini artırarak, atık miktarlarını azaltarak ve atıkları yeniden değerlendirerek, etik uygulamaları teşvik ederek, bugünün bilinçli tüketicilerinin taleplerini karşılayabilir ve gelecek nesiller için daha yeşil bir gelecek sağlayabilirler.

KAYNAKLAR

- A Hidden Bee (t.y.). *About*. <https://ahiddenbee.com/pages/about> adresinden 15.06.2024 tarihinde erişildi.
- A.BCH (t.y.). *Birth, life, afterlife, repeat*. <https://abch.world/pages/circular-design> adresinden 14.06.2024 tarihinde erişildi.
- Adidas (t.y.). *Renewable*. <https://www.adidas.com/us/go/campaign/impact/planet-change-materials-renewable> adresinden 01.02.2025 tarihinde erişildi.
- Akter, M. M. K., Haq, U. N., Islam, M. M., & Uddin, M. A. (2022). Textile-apparel manufacturing and material waste management in the circular economy: A conceptual model to achieve sustainable development goal (SDG) 12 for Bangladesh. *Cleaner Environmental Systems*, 4, 100070.
- Anekdot (t.y.). *About us*. <https://anekdotboutique.com/pages/about-us> adresinden 17.06.2024 tarihinde erişildi.
- Anián (t.y.). *The future is circular*. <https://anianmfg.com/pages/about> adresinden 01.06.2024 tarihinde erişildi.

- Antiform (t.y.). *About*. <https://www.antiformonline.co.uk/about/> adresinden 12.06.2024 tarihinde erişildi.
- Athanasopoulos, P. & Zabaniotou, A. (2022). Post-consumer textile thermochemical recycling to fuels and biocarbon: A critical review. *Science of the total environment*, 834, 155387.
- Atölye Ren (t.y.). *Döngüsel tasarım*. <https://atolyeren.com/tr/dongusel-tasarim/> adresinden 16.06.2024 tarihinde erişildi.
- Başaran, Y. K. (2024). Sosyal bilimlerde örnekleme kuramı. *The Journal of Academic Social Science*, 47(47), 480-495.
- Bernal, G.T. (t.y.). *Innovation for recycling technologies, keep your textile waste away from landfills*. Bcome. <https://bcome.biz/blog/innovation-for-recycling-technologies-keep-your-textile-waste-away-from-landfills/> adresinden 14.02.2025 tarihinde erişildi.
- Biyada, S., & Urbonavičius, J. (2025). Circularity in textile waste: challenges and pathways to sustainability. *Cleaner Engineering and Technology*, 100905.
- Bley, A. (7 Ağustos 2024). *Pioneering textile recycling with physical Ai*. <https://www.sewts.com/blog/pioneering-textile-recycling-with-physical-ai> adresinden erişildi.
- Boucher, J., & Friot, D. (2017). *Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources*. International Union for Conservation of Nature. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2017-002-En.pdf> adresinden erişildi.
- Büyükaslan, E., Jevsnik, S., & Kaloğlu, F. (2015). A sustainable approach to collect post-consumer textile waste in developing countries. *Marmara Journal of Pure and Applied Sciences*, 1, 107-111.
- Cardona, N. (3 Şubat 2025). *Environmental impact of fast fashion statistics (2025)*. <https://www.uniformmarket.com/statistics/fast-fashion-statistics> adresinden 10.02.2025 tarihinde erişildi.
- Cetia (t.y.). *Innovation platform dedicated to the recyclability of textile and leather articles*. <https://cetia.tech/home-en/> adresinden 14.02.2025 tarihinde erişildi.
- Chloe Baines (t.y.). *Bio*. <https://www.chloebaines.co.uk/about> adresinden 14.06.2024 tarihinde erişildi.
- Clean Up (t.y.) *Top 10 ways to reduce fashion waste*. <https://www.cleanup.org.au/top-10-ways-to-reuse-reduce-and-recycle-your-clothes#:~:text=Reduce%20the%20amount%20of%20clothes,method%20so%20they%20last%20longer> adresinden 21.03.2024 tarihinde erişildi.
- COS (t.y.). *Sustainability at COS*. <https://www.cos.com/en/sustainability.html> adresinden 13.06.2024 tarihinde erişildi.
- Crtx Ai (t.y.). *Ai x Optics x Circularity*. <https://crtx.ai/index.html> adresinden 15.02.2025 tarihinde erişildi.
- Cuc, S., & Vidovic, M. (2014). Environmental sustainability through clothing recycling. *Operations And Supply Chain Management: An International Journal*, 4(2), 108-115.
- Damayanti, & Wu, H. S. (2021). Strategic possibility routes of recycled PET. *Polymers*, 13(9), 1475.
- Davis, T. (2008). *What is Sustainable Development?*. Menominee Sustainable Development Institute. <http://www.menominee.edu/sdi/whatis.htm> adresinden 04.04.2024 tarihinde erişildi.
- De Facto (2022). *2022 Sürdürülebilirlik raporu*. <https://kurumsal.defacto.com.tr/2022.pdf> adresinden 20.06.2024 tarihinde erişildi.
- De Silva, R. (14 Aralık 2023). Repair as a best practice in reducing pre-consumer industrial fashion waste: A case study. WearnRepair. European Circular Economy Stakeholder

- Platform.https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/202310/WearRepair_casestudy.pdf adresinden 18.06.2024 tarihinde erişildi.
- Decathlon Sustainability (t.y.). *Textile recycling: How does it work?* <https://sustainability.decathlon.com/textile-recycling-how-does-it-work> adresinden 05.02.2025 tarihinde erişildi.
- Dissanayake, D. G. K., & Weerasinghe, D. U. (2021). Fabric waste recycling: A systematic review of methods, applications, and challenges. *Materials Circular Economy*, 3, 1-20.
- Dorsu (t.y.). *Our sustainability choices*. <https://dorsu.org/pages/sustainability> adresinden 11.06.2024 tarihinde erişildi.
- Ecoalf (t.y.). +600 *Innovative fabrics developed and used since 2009*. <https://ecoalf.com/en-int/pages/materiales> adresinden 17.01.2025 tarihinde erişildi.
- Edirisinghe, L. G. L. M., de Alwis, A. A. P., & Wijayasundara, M. (2024). Sustainable circular practices in the textile product life cycle: A comprehensive approach to environmental impact mitigation. *Environmental Challenges*, 16, 100985.
- Emara, A. (14 Ocak 2025). *What is impact of textile waste on environment, climate?*. <https://theearthcall.com/en/news/What%20Impact%20Textile%20Waste%20Environment%20Climate> adresinden erişildi.
- Enel (9 Ağustos 2024). *The 3 pillars of sustainability: environmental, social and economic*. <https://www.enel.com/company/stories/articles/2023/06/three-pillars-sustainability> adresinden 16.10.2024 tarihinde erişildi.
- Eser, B., Çelik, P., Çay, A., ve Akgümüş, D. (2016). Tekstil ve konfeksiyon sektöründe sürdürülebilirlik ve geri dönüşüm olanakları. *Tekstil ve Mühendis*, 23: 101, 43-60.
- European Parliament (29 Aralık 2020) *The impact of textile production and waste on the environment (infographics)*. https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2020/12/story/20201208STO93327/20201208STO93327_en.pdf adresinden 24.03.2024 tarihinde erişildi.
- Fibre2Fashion (2013). *Post-consumer waste recycling in textiles*. <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/6901/post-consumer-waste-recycling-in-textiles> adresinden 09.02.2025 tarihinde erişildi.
- Fletcher, K. (2013). *Sustainable fashion and textiles: design journeys*. Routledge.
- G Star- Raw (t.y.). *Strategy and reporting*. https://www.g-star.com/en_us/raw-responsibility-sustainability/strategy-andreporting?srsltid=AfmBOopEc3inF3aSd6cB61WtVpXBtyAThnaqGQP2SSff5egyxmN4rFwe adresinden 02.01.2025 tarihinde erişildi.
- Gardrops (2017). *Sürdürülebilir moda*. <https://www.gardrops.com./blog/tag/surdurulebilir-moda/> adresinden 24.03.2024 tarihinde erişildi.
- Giyi (t.y.). *Sustainability in Giyi*. <https://international.giyiworld.com/pages/sustainability-at-giyi> adresinden 15.06.2024 tarihinde erişildi.
- Guerinot, M. (t.y.). *Returns report: Powering resilient retail in 2020*. <https://www.optoro.com/returns-blog/returns-report-powering-resilient-retail-in-2020/> adresinden 04.02.2025 tarihinde erişildi.
- H&M (t.y.). *Let's close the loop*. https://www2.hm.com/en_gb/sustainability-at-hm/our-work/close-the-loop.html adresinden 14.06.2024 tarihinde erişildi.
- H&M Foundation (21 Temmuz 2024). *AI-powered smart garment sorting system automating textile recycling*. <https://hmfoundation.com/project/ai-powered-smart-garment-sorting-system-automating-textile-recycling/> adresinden erişildi.
- Hall, M. (27 Şubat 2024). *GRF calls for amped up use of Ai to streamline recycling*. Sourcing Journal. <https://sourcingjournal.com/sustainability/sustainability-materials/artificial-intelligence->

- textile-recycling-sorting-refiberd-h-m-foundation-hkrita-sortile-496206/ adresinden erişildi.
- Herdman, E. (2006). Derleme makale yazımında, konferans ve bildiri sunumu hazırlamada pratik bilgiler. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 3(1), 2-4.
- Iamnotbasic (t.y.). *Sustainability*. <https://us.iamnotbasic.com/pages/sustainability> adresinden 16.06.2024 tarihinde erişildi.
- Igini, M. (21 Nisan 2022). *Are microplastics harmful and how can we avoid them?* Earth Org. <https://earth.org/are-microplastics-harmful/> adresinden 10.02.2025 tarihinde erişildi.
- Igini, M. (21 Ağustos 2023). *10 Concerning fast fashion waste statistics*. Earth Org. <https://earth.org/statistics-about-fast-fashion-waste/> adresinden erişildi.
- Indian Textile Journal (8 Ağustos,2024). *Recycling and upcycling of textile waste*. <https://indiantextilejournal.com/recycling-and-upcycling-of-textile-waste/> adresinden 04.02.2025 tarihinde erişildi.
- Inditex (t.y.). *Sustainability*. <https://www.inditex.com/itxcomweb/de/en/sustainability#our-delivery> adresinden 05.02.2025 tarihinde erişildi.
- Jang, Jae-Ik. (2024). A Study on the Challenges and Innovation Cases of the Textile Design Industry for Sustainability. *Korean Design Research*, 9(3), 553-567.
- Joy, A., Sherry Jr, J. F., Venkatesh, A., Wang, J., & Chan, R. (2012). Fast fashion, sustainability, and the ethical appeal of luxury brands. *Fashion Theory*, 16(3), 273-295.
- Kasavan, S., Yusoff, S., Guan, N. C., Zaman, N. S. K., & Fakri, M. F. R. (2021). Global trends of textile waste research from 2005 to 2020 using bibliometric analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 44780-44794.
- Key, S., Sugg, B., Dowling, F., Iranzo, A. & Gray, S. (2024). *Textile waste hotspots*. WRAP. <https://www.wrap.ngo/sites/default/files/202404/Textiles%20Waste%20Hotspots%20Report.pdf> adresinden erişildi.
- LC Waikiki (t.y.). *Recycling*. <https://corporate.lcwaikiki.com/en-US/recycling> adresinden 15.06.2024 tarihinde erişildi.
- Levi's (t.y.). *Building a better more sustainable future*. https://www.levi.com/US/en_US/features/sustainability?srsId=AfmBOopjKG-dr8uH7OrYKviV7cRf5CKUwgUzGEBwD7q2ykbHTne_HO11 adresinden 05.02.2025 tarihinde erişildi.
- Love Faustine (t.y.). *Vision & Values*. <https://lovefaustine.com/pages/vision> adresinden 13.06.2024 tarihinde erişildi.
- Mah Roc (t.y.). *Ben bir çanta değilim*. <https://www.mahroc.com/pages/surdurulebilir-bir-dunya> adresinden 02.02.2025 tarihinde erişildi.
- Morison, F. (20 Mayıs 2024). Why 3D weaving with Vega™ is good for business (part 1). <https://www.unspun.io/blog/post/why-3d-weaving-is-good-for-business-part-1> adresinden erişildi.
- Mud Jeans (t.y.). Frontrunners in circular denim. <https://mudjeans.com/pages/sustainability-mud-jeans> adresinden 07.01.2025 tarihinde erişildi.
- My Climate (t.y.). *What is sustainability?* <https://www.myclimate.org/en/information/faq/faq-detail/what-is-sustainability/> adresinden 19.03.2024 tarihinde erişildi.
- Náz (t.y.). *Sustainable practices behind Náz*. <https://naz.pt/pages/sustainable-practices> adresinden 10.06.2024 tarihinde erişildi.
- Nemeša, I., Pešić, M., & Bozoki, V. (2024). Mechanical recycling of textile waste. *Tekstilna industrija*, 72(4), 24-28.

- Nerurkar, O. (2019). Sustainable product design for Fashion Apparel: A preliminary analysis of Indian and Swedish fashion apparel brands. *International Journal of Applied Engineering Research*, 14(4), 849-858.
- Nidhi, A. (2023). *Textile recycling: Techniques and challenges*. Fibre2Fashion. <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/9777/textile-recycling-techniques-and-challenges> adresinden erişildi.
- Nike (t.y.). *Circular solutions*. <https://www.nike.com/ca/sustainability/services> adresinden 30.01.2025 tarihinde erişildi.
- Nudnik (t.y.). *At Nudnik, we clean up after ourselves*. <https://nudniklife.com/pages/climate-commitment> adresinden 02.02.2025 tarihinde erişildi.
- Oh Seven Days (t.y.). *Sustainable sourcing*. <https://ohsevendays.com/pages/sustainable-sourcing>, Erişim tarihi: 14.06.2024.
- Palm, D. (2011). Improved waste management of textiles. *Project report. Towards sustainable waste management. Environmentally Improved Recycling. Stockholm*.
- Palm, D., Elander, M., Watson, D., Kjørboe, N., Salmenperä, H., Dahlbo, H., ... & Rydberg, T. (2014). *Towards a Nordic textile strategy: Collection, sorting, reuse and recycling of textiles*. Nordic Council of Ministers.
- Pangaia (t.y.). *About us*. <https://pangaia.com/en-gb/pages/about-us> adresinden 14.06.2024 tarihinde erişildi.
- Paranjape, M., Mundkur, S., Athalye, A. (2024). Recycling of textile waste – Sustainable practices. *Advance Research in Textile Engineering* 9(2),1100.
- Pensupa, N., Leu, S. Y., Hu, Y., Du, C., Liu, H., Jing, H., ... & Lin, C. S. K. (2018). Recent trends in sustainable textile waste recycling methods: Current situation and future prospects. *Chemistry and Chemical Technologies in Waste Valorization*, 189-228.
- Picvisa (t.y.). *Echnological innovation in recycling for the new sustainable model of the textile industry*. <https://picvisa.com/technological-innovation-in-recycling-for-the-new-sustainable-model-of-the-textile-industry/> adresinden 15.02.2025 tarihinde erişildi.
- Preloved (30 Nisan 2020). *How we do it*. <https://getpreloved.com/blogs/news/how-we-do-it> adresinden 12.06.2024 tarihinde erişildi.
- Puma (t.y.). *Circularity*. <https://annual-report.puma.com/2023/en/sustainability/circularity/index.html> adresinden 15.02.2025 tarihinde erişildi.
- Quantis (2018). *Measuring fashion: Environmental impact of the global apparel and footwear industries study*. Quantis International. https://quantis.com/wp-content/uploads/2018/03/measuringfashion_globalimpactstudy_fullreport_quantis_cwf_2018a.pdf
- Randolph, E. (28 Kasım 2023). *Six recycling innovations that could change fashion*. Techxplore. https://techxplore.com/news/2023-11-recycling-fashion.html#google_vignette adresinden erişildi.
- Redress (t.y.). *Waste textile sourcing*. <https://www.redressdesignaward.com/academy/resources/guide/sourcing> adresinden 09.02.2025 tarihinde erişildi.
- Refiberd (t.y.). *Intelligent sorting for textile-to-textile recycling*. <https://refiberd.com/> adresinden 14.02.2025 tarihinde erişildi.
- Reflow Project (t.y.) *Textile recycling past and present*. <https://reflowproject.eu/blog/textile-recycling/> adresinden 29.05.2024 tarihinde erişildi

- Reformation (t.y.). *Being naked is the #1 most sustainable option we're #2*. <https://www.thereformation.com/sustainability.html> adresinden 14.06.2024 tarihinde erişildi.
- Ruiz, A. (18 Mart 2024). *17 Most worrying textile waste statistics & facts*. The Roundup. <https://theroundup.org/textile-waste-statistics/#> adresinden erişildi.
- Sculpture (t.y.). *Our manifest*. <https://sculpturebrand.com/en/pages/our-manifest> adresinden 16.06.2024 tarihinde erişildi.
- Stanescu, M. D. (2021). State of the art of post-consumer textile waste upcycling to reach the zero waste milestone. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(12), 14253-14270.
- Sulzer (t.y.). *Groundbreaking textile recycling technology*. <https://www.sulzer.com/en/shared/stories/groundbreaking-textile-recycling-technology> adresinden 15.02.2025 tarihinde erişildi.
- Super Circle (t.y.). *Turnkey trade in programs*. <https://www.supercircle.world/> adresinden 16.02.2025 tarihinde erişildi.
- Tarhan, Ö. (2015). Sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının politik okuryazarlığa ilişkin görüşleri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(9), 649-669.
- Tomovska, E., Jordeva, S., Trajković, D., & Zafirova, K. (2017). Attitudes towards managing post-industrial apparel cuttings waste. *The Journal of The Textile Institute*, 108(2), 172-177.
- Turner, G. M. (2008). A comparison of the limits to growth with 30 years of reality. *Global Environmental Change*, 18(3), 397-411.
- Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası [TTSİS] (12 Ocak 2022). *Tekstilde "geri dönüşüm" trend değil, bir zorunluluk!* <https://www.tekstilisveren.org.tr/haberler/tektilde-geri-doenuesuem-trend-degil-bir-zorunluluk#:~:text=T%C3%BCrkiye'de%20ise%20y%C4%B1l%C4%B1k%20yakla%C5%9F%C4%B1k,bin%20tonluk%20b%C3%B6l%C3%BCm%C3%BC%20geri%20d%C3%B6n%C5%9Ft%C3%BCr%C3%BClebilirlik> adresinden erişildi.
- UNEP (28 Haziran 2021). *Putting the brakes on fast fashion*. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/putting-brakes-fast-fashion> adresinden 09.02.2025 tarihinde erişildi.
- UNEP (t.y.). *UNEP: 50 years of environmental milestones*. <https://www.unep.org/environmental-moments-unep50-timeline> adresinden 08.02.2025 tarihinde erişildi.
- United Colors of Benetton (t.y.). *Sürdürülebilirlik*. <https://tr.benetton.com/I/surdurulebilirlik> adresinden 13.06.2024 tarihinde erişildi.
- United Nations (t.y.). *What is the UN alliance for sustainable fashion?* <https://unfashionalliance.org/> adresinden 18.03.2024 tarihinde erişildi.
- United States Environmental Protection Agency [EPA] (8 Kasım 2024). *Textiles: Material-specific data*. <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data> adresinden 07.02.2025 tarihinde erişildi.
- United States Environmental Protection Agency [EPA] (t.y.). *Learn about sustainability*. <https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability> adresinden 10.02.2025 tarihinde erişildi.
- Vadicherla, T., & Saravanan, D. (2014). Textiles and apparel development using recycled and reclaimed fibers. *Roadmap to sustainable textiles and clothing: Eco-friendly raw materials, technologies, and processing methods*, 139-160.
- Vishnoi, A. (2013). *Environment protection by textile recycling: A route to sustainability*. <http://tmu.ac.in/gallery/viewpointscip2013/pdf/track1/T114.pdf> adresinden erişildi.
- Vogue (23 Aralık 2021). *Vogue green auction – Upcycled by AEEDAM*. <https://vogue.com.tr/sosyal-etki/vogue-green-auction-upcycled-by-aeedam> adresinden erişildi.

- Vurmaz, M.Ö. (28 Aralık 2015). *Sürdürülebilirlik ve çevre mühendisliği*. Blogger. <https://merveozlemvurmaz.blogspot.com/2015/12/surdurulebilirlik-ve-cevre-muhendisligi.html> adresinden 21.03.2024 tarihinde erişildi.
- Waste Managed (t.y.). *Fashion waste – 2025 Facts & Statistics*. <https://www.wastemanaged.co.uk/our-news/retail/fashion-waste-facts-and-statistics/#global-fashion-waste-statistics> adresinden 06.02.2025 tarihinde erişildi.
- Whimsy And Row (t.y.). *Our story*. <https://whimsyandrow.com/pages/our-story> Adresinden 12.06.2024 Tarihinde Erişildi.
- Yalcin-Enis, I., Kucukali-Ozturk, M., & Sezgin, H. (2019). Risks and management of textile waste. *Nanoscience and Biotechnology For Environmental Applications*, 29-53.
- Yücel, S., & Tiber, B. (2018). Hazır giyim endüstrisinde sürdürülebilir moda. *Tekstil ve Mühendis*, 25(112), 370-380.
- Zero Waste Daniel (t.y.). *About Daniel*. <https://zerowastedaniel.com/pages/about> adresinden 01.06.2024 tarihinde erişildi.
- %100 İstanbul [@100de100istanbul]. (t.y.). Instagram. <https://www.instagram.com/100de100istanbul/> adresinden 15.06.2024 tarihinde erişildi.

YAŞLI KADINLARDA AFET OKURYAZARLIĞI İLE YAŞAM DOYUMU VE DURUMLUK-SÜREKLİ KAYGI DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ
EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN DISASTER LITERACY, LIFE SATISFACTION, AND STATE-TRAIT ANXIETY LEVELS AMONG ELDERLY WOMEN

Zehra İNCEDAL SONKAYA¹

¹Dr. Öğr. Üyesi, Amasya Üniversitesi, Sabuncuoğlu Şerefeddin SHMYO, Amasya, Türkiye.
 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

ÖZET

Yaşanan felaketler ve gelecekte büyük ölçekli felaketlerin yaşanma olasılığı, halkın ve özellikle yaşlı kadınların afet okuryazarlığının ele alınmasını ve geliştirilmesini acil bir halk sağlığı sorunu haline getirmektedir. Bu çalışma ile hem bireylerin afet konusundaki okuryazarlık, kaygı düzeyleri ve yaşam doyumları hem de afet okuryazarlığının kaygı ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Tanımlayıcı-kesitsel tipte tasarlanan bu çalışma, Mart-Mayıs 2024 tarihleri arasında Kahramanmaraş İl merkezinde yaşayan 298 yaşlı kadın ile yapılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından hazırlanan sosyodemografik anket formu, Afet Okuryazarlık Ölçeği (AFOY), Yaşam Doyumu Ölçeği (YDÖ), Durumluk-Süreklili Kaygı Ölçeği (DKÖ-SKÖ) kullanılarak yüzyüze toplanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce etik kurul onayı (16.01.2024 tarih ve 173382 sayı) ve katılımcılardan sözlü onam alınmıştır.

Katılımcıların yaş ortalaması 68.49 ± 3.88 olup %45'i okuryazar, %60.7'si orta gelirlidir. Kadınların Afet Okuryazarlık Ölçeği puan ortalaması 29.99 ± 8.05 'dir. Bu puan katılımcıların sınırlı afet okuryazarlık düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Depremzede yaşlı kadınların Yaşam Doyumu Ölçeği puan ortalaması 13.07 ± 3.43 , Durumluk Kaygı Ölçeği puan ortalaması 42.22 ± 6.52 , Sürekli Kaygı Ölçeği puan ortalaması ise 47.81 ± 6.86 bulunmuştur. Yaşanılan büyük afet sonrası yaşlı grupta kaygı puanlarının yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Katılımcıların Yaşam Doyumu Ölçeği toplam puanı ile Afet Okuryazarlık Ölçeği alt boyut ve ölçek toplam ($r=0.349$, $p<0.001$) puanı arasında orta düzeyde, Durumluk Kaygı Ölçeği-Süreklili Kaygı Ölçeği toplam puanı ile Afet Okuryazarlık Ölçeği puanları arasında da düşük düzeyde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır.

Katılımcıların sınırlı AFOY düzeyine sahip olduğu, bu durumun yaşam doyumu ve kaygı düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Artan yaşlı nüfus ve Türkiye'nin deprem ülkesi olması sebebiyle, yaşlı kadınların sağlık hizmetleri, acil durumlar ve afetler karşısında eğitim ihtiyaçları konusunun ciddi şekilde ele alınması zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı, Afet, Okuryazarlık, Kaygı, Yaşam doyumu.

ABSTRACT

The disasters experienced and the possibility of large-scale disasters in the future make addressing and improving the disaster literacy of the public, especially older women, an urgent public health issue. This study aimed to evaluate both the disaster literacy, anxiety levels and life satisfaction of individuals, and the relationship between disaster literacy and anxiety.

This descriptive-cross-sectional study was conducted with 298 elderly women living in Kahramanmaraş city center between March and May 2024. Data were collected face to face using a sociodemographic questionnaire form prepared by the researcher, Disaster Literacy Scale (DLS), Life Satisfaction Scale (LSS), and State-Trait Anxiety Scale (STA-SCS). Before starting the study, ethics committee approval (dated 16.01.2024 and numbered 173382) and verbal consent were obtained from the participants.

The average age of the participants was 68.49 ± 3.88 , 45% were literate, and 60.7% were middle-income. The average score of the women on the Disaster Literacy Scale was 29.99 ± 8.05 . This score shows that the participants had a limited disaster literacy level. The average score of the elderly women who were victims of the earthquake on the Life Satisfaction Scale was 13.07 ± 3.43 , the average score of the State

Anxiety Scale was 42.22 ± 6.52 , and the average score of the Trait Anxiety Scale was 47.81 ± 6.86 . It is striking that the anxiety scores were high in the elderly group after the major disaster. A moderate positive statistically significant relationship was found between the participants' Life Satisfaction Scale total score and the Disaster Literacy Scale sub-dimension and scale total score ($r=0.349$, $p<0.001$), and a low positive statistically significant relationship was found between the State Anxiety Scale-Trait Anxiety Scale total score and the Disaster Literacy Scale scores.

It was determined that the participants had limited AFOY levels, and this affected their life satisfaction and anxiety levels. Due to the increasing elderly population and Turkey being an earthquake country, it is imperative that the issue of elderly women's health services, education needs in the face of emergencies and disasters be seriously addressed.

Keywords: Elderly, Disaster, Literacy, Anxiety, Life satisfaction.

***Lymnaea stagnalis*'in ERKEN YAŞAM EVRELERİNDE AKUT S-METOLACHLOR
MARUZİYETİNİN ETKİLERİ**
EFFECTS OF ACUTE S-METOLACHLOR EXPOSURE ON EARLY LIFE STAGES OF *Lymnaea
stagnalis**

Şevval OLGUN

Öğrenci, Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya, Türkiye.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-7855-4064>

Elif MERAL

Öğrenci, Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya, Türkiye.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-5541-0070>

Sezgi SOMUNCU

Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya, Türkiye.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4247-0639>

ÖZET

Herbisitler, tarımsal üretim süreçlerinde verimliliği artırma amacıyla sıklıkla kullanılan kimyasallardır. Ancak, yağmur suları, sızıntı veya kazayla saçılma gibi yollarla uygulama alanının dışına çıkarak yüzey sularına ulaşmakta ve tatlı su ekosistemlerini tehdit edebilmektedir. S-metolachlor, başta mısır, patates, domates ve ayçiçeği olmak üzere farklı tarımsal ürünlerin yetiştirilmesinde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, S-metolachlor'un tatlı su salyangozu *Lymnaea stagnalis* embriyoları üzerindeki toksik etkileri incelenmiştir. İlk olarak, 96 saatlik medyan letal konsantrasyon (LC₅₀) değeri 39,869 (%95 güven aralığı: 24,958-66,758) mg/L olarak hesaplanmıştır. Daha sonra embriyolar, LC₅₀ değerinin yaklaşık %1, %2,5 ve %5'i oranında belirlenen subletal S-metolachlor konsantrasyonlarına (0,4, 1 ve 2 mg/L) 96 saat boyunca maruz bırakılmış ve örneklerin gelişim, büyüme, yumurtadan çıkma ve mortalite durumları 21 gün boyunca gözlenmiştir. Mikroskopik incelemeler, subletal maruziyetlerde gelişimsel anomalilerin ve ödem oluşumlarının meydana geldiğini göstermiştir. Ayrıca, 21. gün sonunda kontrol grubuna kıyasla yumurtadan çıkma başarısı ve hayatta kalma oranlarının önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, S-metolachlor'a akut maruziyetin *L. stagnalis*'in erken yaşam evreleri üzerinde gelişimsel ve ölümcül etkiler yarattığını ortaya koymakta ve bu herbisitinin sucül ekosistemlere kontaminasyon riskine karşı gerekli önlemlerin alınmasının önemine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Herbisit, toksisite, gastropod, gelişim.

ABSTRACT

Herbicides are chemicals frequently used in agricultural production processes to enhance productivity. However, they can spread beyond the application area through rainwater, leakage, or accidental spills, reaching surface waters and posing a threat to freshwater ecosystems. S-metolachlor is widely used in the cultivation of various agricultural crops, particularly corn, potatoes, tomatoes, and sunflowers. In

* Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir.

this study, the toxic effects of S-metolachlor on freshwater snail *Lymnaea stagnalis* embryos were investigated. First, the 96-hour median lethal concentration (LC₅₀) was calculated as 39.869 mg/L (95% confidence interval: 24.958–66.758 mg/L). Subsequently, the embryos were exposed to sublethal concentrations of S-metolachlor (0.4, 1, and 2 mg/L), corresponding to approximately 1%, 2.5%, and 5% of the LC₅₀ value, for 96 hours. The development, growth, hatching, and mortality of the samples were observed over a 21-day period. Microscopic examinations revealed developmental anomalies and edematous appearances under sublethal exposures. Furthermore, by the 21st day, hatching success and survival rates were significantly reduced compared to the control group. These results demonstrate that acute exposure to S-metolachlor induces developmental and lethal effects on the early life stages of *L. stagnalis* and highlight the importance of taking necessary precautions against the risk of contamination of this herbicide in aquatic ecosystems.

Keywords: Herbicide, toxicity, gastropod, development.

Acknowledgement: This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) 2209-A Research Project Support Programme for Undergraduate Students.

**DEVELOPMENT OF A NOVEL LOW-COST ADSORBENT
CHITOSAN@EDTA@CELLULOSE COMPOSITE TO EFFECTIVELY REMOVE METHYL
ORANGE DYE FROM WASTEWATER: EXPERIMENTAL AND THEORETICAL
INVESTIGATION**

Soukaina El Bourachdi a*, Amal Lahkimia

Laboratory of Engineering, Electrochemistry, Modelling and Environment, Faculty of Sciences Dhar El Mehraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

ABSTRACT

Methyl Orange, a toxic and persistent azo dye, poses significant environmental challenges in aquatic ecosystems. This study investigates the efficiency of a novel Chitosan@EDTA@Cellulose composite, synthesized by linking shrimp-derived chitosan (Tan et al. 2020) and cactus-derived (Contreras-Padilla et al. 2015) cellulose using EDTA as a linking agent (Jomova et al. 2024). Comprehensive characterization techniques, including Fourier-transform infrared spectroscopy, scanning electron microscopy, X-ray diffraction, and Brunauer-Emmett-Teller surface area analysis, were employed. Under optimal conditions (pH 5, 50 mg/L dye concentration, 55 min, 0.1 g adsorbent), the composite achieved a maximum adsorption capacity of 55.87 mg/g, significantly outperforming chitosan (7.29 mg/g) and cellulose (5.69 mg/g). Adsorption followed the pseudo-second-order kinetic model and the Langmuir isotherm model, with thermodynamic analysis confirming a spontaneous and endothermic process. Competitive adsorption tests demonstrated more than 90% removal efficiency despite the presence of interfering ions, attributed to the chelating properties of EDTA and the synergistic effect of the composite structure. Reusability tests showed a slight efficiency decline from 97.8% to 81.86% after four cycles. Box-Behnken Design optimization identified adsorbent mass, pH, and dye concentration as key factors in removal efficiency. Density functional theory analysis clarified the functional group interactions driving adsorption. These findings underscore the composite's potential as an effective and eco-friendly adsorbent for Methyl Orange removal.

Keywords: Adsorption, Box-Behnken Design, Cellulose, Chitosan, Density Functional Theory, Response Surface Methodology.

References

Contreras-Padilla M, Rivera-Muñoz EM, Gutiérrez-Cortez E, del López AR, Rodríguez-García ME (2015) Characterization of crystalline structures in *Opuntia ficus-indica*. *J Biol Phys* 41:99–112. <https://doi.org/10.1007/s10867-014-9368-6>

Jomova K, Alomar SY, Nepovimova E, Kuca K, Valko M (2024) Heavy metals: toxicity and human health effects. Springer Berlin Heidelberg

Tan YN, Lee PP, Chen WN (2020) Microbial extraction of chitin from seafood waste using sugars derived from fruit waste-stream. *AMB Express* 10. <https://doi.org/10.1186/s13568-020-0954-7>

AN APPLICATION ON IOT TECHNOLOGY

Sevcan AYTAÇ¹

¹Assoc.Prof.Dr., Fırat University, Electronics and Automation, Elazığ, Turkey.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-2337>

ÖZET

Nesnelerin İnterneti (IoT), fiziksel nesnelerin internet üzerinden birbirleriyle bağlantılı hale gelerek veri alışverişinde bulunmasını sağlayan bir sistemdir. IoT teknolojisi, sensörler, iletişim protokolleri, veri analitiği ve yapay zekâ gibi bileşenlerden oluşur ve birçok sektörde önemli uygulamalara sahiptir. Sensörler çevresel verileri toplarken, bağlantı protokolleri bu verilerin güvenilir bir şekilde iletilmesini sağlar. Bu veriler bulut veya edge bilişim sistemlerinde işlenerek anlamlı bilgilere dönüştürülür ve yapay zekâ algoritmaları sayesinde tahminleme, otomasyon ve optimizasyon gerçekleştirilir. Ancak IoT'nin yaygınlaşmasının önündeki en büyük engeller arasında veri güvenliği, mahremiyet riskleri, yüksek bant genişliği gereksinimi ve enerji tüketimi gibi faktörler yer almaktadır. Özellikle siber saldırılar ve veri ihlalleri, IoT sistemlerinin güvenilirliği açısından büyük tehditler oluşturmaktadır. Buna karşılık, yeni güvenlik protokolleri ve şifreleme teknikleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir. IoT, akıllı şehirler, sağlık, sanayi, tarım ve ev otomasyonu gibi alanlarda geniş kullanım alanına sahiptir. Akıllı şehirlerde trafik yönetimi, enerji verimliliği ve atık yönetimi gibi hizmetleri iyileştirirken, sağlık sektöründe uzaktan hasta takibi ve tıbbi cihaz yönetimi gibi çözümler sunmaktadır. Sanayi 4.0 bağlamında üretim süreçlerini daha verimli hale getirirken, tarımda akıllı sulama sistemleri ve sensör tabanlı tarım uygulamaları ile verimliliği artırmaktadır. IoT'nin geleceği, 5G teknolojileri ve yapay zekâ ile daha da güçlenerek akıllı ve otonom sistemlerin gelişimini destekleyecektir. Ancak, bu teknolojinin daha geniş çapta benimsenebilmesi için güvenlik, enerji tüketimi ve veri işleme gibi temel sorunların çözülmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti; Teknoloji; İnternet; Yapay Zeka; Veri analitiği

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) is a system that enables physical objects to connect with each other and exchange data over the internet. IoT technology consists of components such as sensors, communication protocols, data analytics and artificial intelligence and has important applications in many industries. While sensors collect environmental data, connection protocols ensure that this data is transmitted reliably. These data are processed in cloud or edge computing systems and converted into meaningful information, and prediction, automation and optimization are carried out thanks to artificial intelligence algorithms. However, the biggest obstacles to the spread of IoT include factors such as data security, privacy risks, high bandwidth requirement and energy consumption. In particular, cyber attacks and data breaches pose major threats to the reliability of IoT systems. In contrast, work continues on new security protocols and encryption techniques. IoT has a wide range of uses in areas such as smart cities, healthcare, industry, agriculture and home automation. While it improves services such as traffic management, energy efficiency and waste management in smart cities, it offers solutions such as remote patient monitoring and medical device management in the healthcare sector. While it makes production processes more efficient in the context of Industry 4.0, it increases productivity in agriculture with smart irrigation systems and sensor-based agricultural applications. The future of IoT will be further strengthened by 5G technologies and artificial intelligence and will support the development of smart and autonomous systems. However, before this technology can be adopted more widely, fundamental issues such as security, energy consumption and data processing need to be resolved.

Keywords: Internet of Things; Technology; Internet; Artificial intelligence; Data analytics

IOT-BASED SMART CITY SIMULATION: AN ANALYSIS OF SMART TRAFFIC AND ENERGY MANAGEMENT

Sevcan AYTAÇ¹

¹Assoc.Prof.Dr., Fırat University, Electronics and Automation, Elazığ, Turkey.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-2337>

ÖZET

Bu çalışmada, IoT (Nesnelerin İnterneti) teknolojilerini kullanarak akıllı şehir uygulamalarını simüle eden bir model geliştirilmiştir. Simülasyon kapsamında akıllı trafik yönetimi ve enerji verimliliği üzerine odaklanılmıştır. Kullanılan model, trafik ışıkları, sensörler ve bağlı cihazlar aracılığıyla trafik yoğunluğunu optimize etmeyi ve şehir genelinde enerji tüketimini en aza indirmeyi hedeflemektedir. Akıllı Trafik Yönetimi sayesinde Şehirdeki trafik kameraları ve sensörler, gerçek zamanlı olarak veri toplayarak yoğunluğu tespit etmekte ve trafik ışıklarının sürelerini dinamik olarak ayarlamaktadır. Araçların yoğun olduğu bölgelerde daha uzun yeşil ışık süresi uygulanarak trafik akışı optimize edilmiştir. Akıllı Aydınlatma ve Enerji Yönetimi sayesinde şehir aydınlatmaları, hareket sensörleri ve hava durumu verileriyle entegre edilerek gereksiz enerji tüketimi engellenmiştir. İnsan trafiğinin yoğun olduğu saatlerde aydınlatma seviyeleri artırılırken, düşük yoğunluklu saatlerde ışıklar otomatik olarak kısılmaktadır. Gerçek Zamanlı Veri Analizi ile IoT cihazları, büyük veri analitiği ve bulut tabanlı sistemlerle entegre edilerek, karar alma süreçlerini optimize etmiştir. Sistem, elde edilen verileri işleyerek gelecekteki trafik akışını tahmin edebilmekte ve enerji tüketimini önceden planlayabilmektedir. Simülasyon sonuçlarına göre, IoT tabanlı akıllı şehir teknolojilerinin trafik sıkışıklığını %30 oranında azalttığı, enerji tüketiminde ise %25'e varan tasarruf sağladığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, karbon salınımı da önemli ölçüde azaltılmıştır. Bu çalışma, IoT teknolojilerinin kentsel alanlarda verimli bir şekilde uygulanabileceğini ve sürdürülebilir şehircilik anlayışına önemli katkılar sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti; Teknoloji; İnternet; Yapay Zeka; Veri analitiği

ABSTRACT

In this study, a model has been developed to simulate smart city applications utilizing Internet of Things (IoT) technologies. The simulation specifically focuses on intelligent traffic management and energy efficiency. The proposed model aims to optimize traffic congestion and minimize overall energy consumption across the urban environment through the integration of traffic lights, sensors, and interconnected devices. Through Intelligent Traffic Management, traffic cameras and sensors deployed throughout the city collect real-time data to detect congestion levels and dynamically adjust traffic light durations. In high-traffic areas, extended green light durations are applied to enhance vehicular flow and reduce bottlenecks. With the implementation of Smart Lighting and Energy Management, urban lighting systems are integrated with motion sensors and meteorological data to eliminate unnecessary energy consumption. Streetlights automatically adjust their intensity based on pedestrian density, increasing illumination during peak hours and dimming during periods of low activity. Furthermore, Real-Time Data Analytics enables IoT devices to integrate with big data analytics and cloud-based systems, optimizing decision-making processes. The system processes collected data to forecast future traffic patterns and proactively manage energy consumption. The findings of the simulation indicate that IoT-driven smart city technologies can reduce traffic congestion by approximately 30% while achieving up to 25% energy savings. Additionally, a significant reduction in carbon emissions has been observed. These results underscore the potential of IoT technologies in fostering efficient urban infrastructure and contributing to sustainable urban development.

Keywords: Internet of Things; Technology; Internet; Artificial intelligence; Data analytics

References

1. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). **Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions**. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
2. Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). **Internet of Things for smart cities**. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22-32.
3. Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). **The Internet of Things: A survey**. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
4. Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). **Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications**. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347-2376.
5. Perera, C., Zaslavsky, A., Christen, P., & Georgakopoulos, D. (2014). **Context aware computing for the Internet of Things: A survey**. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16(1), 414-454.

NÖROPAZARLAMA ÇALIŞMALARINA GENEL BİR BAKIŞ: TANIMLAR, TEKNİKLER VE BULGULAR
AN OVERVIEW OF NEUROMARKETING STUDIES: DEFINITIONS, TECHNIQUES, AND FINDINGS

Aslı ÇAKICI¹

¹Araştırma Görevlisi, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Yalova, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-0208-9639>

İbrahim SABUNCU²

² Doçent Doktor, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Yalova, Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8625-9256>

ÖZET

Nöropazarlama, sinir (neuro) ve pazarlama (marketing) kelimelerinden türetilmiş ve ilk kez 2002'de BrightHouse isimli reklam şirketi tarafından kullanılmıştır. Kısaca, pazarlama süreçlerinin tüketicinin beyinsel aktivite ve duygusal tepkilerinin dikkate alınarak yürütülmesi şeklinde tanımlanabilir. Geleneksel pazarlama yöntemlerinden farkı, bilinçdışı verileri dikkate alan bir yaklaşım sunmasıdır. Bu çalışmanın amacı nöropazarlama hakkında kavramsal bir çerçeve sunmak, diğer disiplinlerle ilişkisini incelemek, nöropazarlamada kullanılan teknikleri açıklamak ve bir yüksek lisans tezinde uygulanacak olan yüz kodlama yöntemine dair bilgiler paylaşmaktır. Nöropazarlama; psikoloji, ekonomi, pazarlama ve bunların nörobilim ile kesişiminde yer alan disiplinlerle yakından ilişkilidir. Geleneksel pazarlama araştırmalarında genelde anket ve odak grup gibi yöntemler ile değerli veriler elde edilse de katılımcının bilgi paylaşma isteği ve yeterliliği, kabul görme dürtüsü ile yanıtlama gibi açılardan gerçekçiliği zedelediği eleştirileri mevcuttur. Oysa nöropazarlama yöntemlerinde katılımcı bile çoğunlukla neye nasıl tepki verdiğinin farkında değildir, bu sayede gerçek veriler elde edilebilir. Bu yöntemleri de beyindeki aktivasyonların kaydedildiği ve beynin metabolik aktivasyonlarının kaydedilmediği yöntemler olarak iki başlıkta incelemek mümkündür. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI), pozitron emisyon tomografisi (PET), galvanik deri iletkenliği, elektroensefalografi (EEG) gibi yöntemler beynin pazarlama uyaranlarına nasıl tepki verdiğinin ölçülmesine imkân sağlar. Göz takibi, yüz tanıma/kodlama yöntemleri ise beden dışında gerçekleşen refleksler sayesinde pazarlama araştırmalarının yürütülmesine olanak tanır. Yüz kodlama yöntemi diğerlerine nispeten literatürde daha az çalışılmış bir alandır ve bildiri sonrasında hazırlanacak tezin odağını oluşturmaktadır. Firmalar, bir reklam videosunun/afişinin veya film fragmanının izleyicide hangi duyguları uyandırdığını, nelerin daha dikkat çekici olduğunu anlayabilir. Bu araştırmalar sonucunda ambalaj ve ürün tasarımı, mağazalardaki reyon düzeni, web ve uygulama tasarımı yapılabilir. Nöropazarlama uygulamaları sayesinde marka algısı, marka sadakati test edilebilir. Tüm bu sonuçlar firmaların stratejileri doğrultusunda veriye dayalı karar alma fırsatı sunar.

Anahtar Kelimeler: nöropazarlama, yüz kodlama, tüketici davranışı, reklam algısı

ABSTRACT

Neuromarketing is derived from the words neuro and marketing and was first used by the advertising company BrightHouse in 2002. In short, it can be defined as the execution of marketing processes by taking into account the brain activity and emotional reactions of the consumer. Its difference from

traditional marketing methods is that it offers an approach that takes into account unconscious data. The purpose of this study is to present a conceptual framework about neuromarketing, examine its relationship with other disciplines, explain the techniques used in neuromarketing, and share information about the facial coding method to be applied in a master's thesis. Neuromarketing is closely related to psychology, economics, marketing, and the disciplines at the intersection of these with neuroscience. Although valuable data is generally obtained through methods such as surveys and focus groups in traditional marketing research, there are criticisms that it damages realism in terms of the participant's desire and competence to share information, and responding with the urge to be accepted. However, in neuromarketing methods, even the participant is often unaware of what and how he/she reacts, and thus real data can be obtained. These methods can be examined under two headings as methods in which activations in the brain are recorded and methods in which metabolic activations of the brain are not recorded. Methods such as functional magnetic resonance imaging (fMRI), positron emission tomography (PET), galvanic skin conductance, electroencephalography (EEG) allow the measurement of how the brain responds to marketing stimuli. Eye tracking, facial recognition/coding methods allow marketing research to be conducted thanks to reflexes that occur outside the body. The facial coding method is a field that has been studied less in the literature compared to others and is the focus of the thesis to be prepared after the report. Companies can understand what emotions an advertising video/poster or movie trailer evokes in the viewer and what is more striking. As a result of these studies, packaging and product design, aisle layout in stores, web and application design can be done. Brand perception and brand loyalty can be tested thanks to neuromarketing applications. All these results provide companies with the opportunity to make data-based decisions in line with their strategies.

Keywords: neuromarketing, facial coding, consumer behavior, advertising perception

PTW MICRO DIAMOND VE SUN NUCLEAR EDGE DEDEKTÖRLERİN KÜÇÜK ALAN ÖLÇÜMLERİNDE DOZİMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI VE BİLEREK YAPILAN HATALARIN TESPİT EDİLEBİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

Deniz ÖNGEL

İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Fiziği, Florya Yerleşkesi
Küçükçekmece, İSTANBUL ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-8165-5188>
denizongel@stu.aydin.edu.tr, 00905327006546

Dr. Öğr. Eylem Gülce ÇOKER

İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Fiziği, Florya Yerleşkesi
Küçükçekmece, İSTANBUL ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6361-9458>
eylemcoker@aydin.edu.tr, 00905323220507

ÖZET

SRS (Stereotaktik radyocerrahi) veya Stereotaktik Vücut Radyoterapisi (SBRT), her ikisi de farklı kanser türlerini tedavi etmek için kullanılan gelişmiş tedavi yöntemleridir. Bu teknikler, kansere daha yüksek dozda radyasyon verilmesini içerdiği konvansiyonel radyoterapiden farklıdır. SBRT ve SRS, tedavileri ve az sayıda fraksiyonlar kullanarak uygulanır. Radyoterapide küçük alan dozimetrisi, özellikle SRS, SBRT gibi tekniklerin yaygınlaşmasıyla önemli bir konu haline gelmiştir. Küçük alan dozimetrisi, radyoterapi cihazının ışın demeti özelliklerini, doz dağılımını ve tedavi planlama sistemlerinin doğruluğunu belirlemek için yapılan ölçümleri ifade eder. Küçük alan dozimetrisindeki belirsizlikler, konvansiyonel ölçüm protokollerindeki önerilerin bazı cihazlarda uygulanabilir olmaması, küçük alanların dozimetrik ölçümlerin standart olmaması ve uygulanan bazı ölçümlerin küçük alanlar için geçerliliğinin olmaması gibi sebeplerden dolayı konvansiyonel dozimetri belirsizliklerinden daha büyüktür. Küçük alan ölçümleri ve bu belirsizlikleri gidermek için referans olacak şekilde Technical Reports Series no:483 (TRS 483) [1] (ve Institute of Physics and Engineering in Medicine Report Number 103 gibi referans kaynaklar oluşturulmuş olup öneriler ve uyarılar kullanıcılara sunulmuştur. Radyoterapide küçük alan tanımı genel olarak üç ana başlık altında toplanmış olup, bunlar ışın eksenini boyunca lateral parçacık dengesinin kaybolması, ışın eksenini boyunca kaynağın kolimasyon aygıtları ile kapanması, dedektör boyutlarının ve hacimlerinin ışın boyutları ile benzer veya daha büyük olması koşullarının oluşması durumunda bu ölçümler için çok daha dikkatli yaklaşımlar sergilemek gerekmektedir. Bu çalışmada, özellikle küçük alan dozimetrisi ölçümleri için özelleşmiş iki farklı PTW microdiamond ve iki farklı SunNuclear Edge katihal dedektörleri kullanılmış olup, küçük alan ölçüm kapasiteleri kendi içlerinde ve birbirleri ile dozimetrik olarak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Dozimetrik ölçüm parametreleri; doz lineeritesi, doz hızı bağımlılığı, output faktör, doz profilleri, % derin doz ölçümleri (PDD) olarak belirlenmiştir. Çalışmada Varian Vitalbeam cihazı kullanılmış olup, PDD verileri 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5 ve 10x10cm² kare alanlarda 25cm derinlikten yüzeye, profil verileri için 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5 ve 10x10cm² kare alanlar 1.5, 5, 10 ve 20 cm derinlikler kullanılarak inline ve crossline ölçümler alınmıştır. Output faktörleri, dört farklı dedektör için su fantomunda 5cm derinlikte, 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5 ve 10x10cm²'lik alanlarda 200MU verilerek ölçülmüştür. Alınan bütün ölçümler 10x10cm²'lik alanda alınan sonucun 1 olacak şekilde normalize edilmiştir. Doz lineeritesi ve doz hızı bağımlılığı 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5 ve 10x10 cm²'lik alanlarda ve belirlenen ölçüm şartlarında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar küçük alan dozimetrisinde dedektör seçimi ve buna bağlı belirsizliklerin anlaşılması hususunda önemli veriler ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Küçük Alan Dozimetrisi, Küçük Alan Dedektörleri, TRS483

GİRİŞ

Küçük Alan Tanımı

Radyoterapide küçük alan dozimetrisi, özellikle stereotaktik radyocerrahi (SRS), stereotaktik vücut radyoterapisi (SBRT) gibi tekniklerin yaygınlaşmasıyla önemli bir konu haline gelmiştir. Küçük alan dozimetrisi, radyoterapi cihazının ışın demeti özelliklerini, doz dağılımını ve tedavi planlama sistemlerinin doğruluğunu belirlemek için yapılan ölçümleri ifade eder. Radyoterapide küçük alan tanımı genel olarak üç ana başlık altında toplanmış olup, belirtilen koşulların oluşması durumunda bu ölçümler için çok daha dikkatli yaklaşımlar sergilemek gerekmektedir. Bu üç ana başlıktan ilk ikisi ışın ve kolimasyon özellikleri ile ilgili iken son başlık ise dedektörler ile ilgilidir.

- Işın eksenini boyunca lateral parçacık dengesinin kaybolması
- Işın eksenini boyunca kaynağın kolimasyon aygıtları ile kapanması
- Dedektör boyutlarının ve hacimlerinin ışın boyutları ile benzer veya daha büyük olmasıdır

Bahsedilen koşullardan en az birinin varlığı söz konusu olduğunda radyoterapide küçük alanlardan söz edilebilir. [2,3]

Lateral Parçacık Dengesinin Bozulması

Radyasyon bir ortamla etkileşime girdiğinde, fotonlar veya diğer radyasyon türleri, ortamda yüklü parçacıklar (örneğin, elektronlar) üretir. Bu yüklü parçacıklar, enerjilerini çevredeki ortamda iyonizasyon ve uyarılma yoluyla bırakarak ilerler.

Lateral Parçacık Dengesinin Bozulduğu Durumlar

Küçük Alanlar: Küçük alanlarda, ışın demeti boyutu sekonder elektronların menziline daha küçük olabilir. Bu durumda, sekonder elektronların çoğu alan dışına çıkar ve dengenin sağlanması imkânsız hale gelir.

Penumbra Bölgeleri: Alanın kenarlarında, ışın demeti yoğunluğu azaldığından, lateral denge sağlanamaz. Bu durum, doz gradyanlarının yüksek olduğu küçük alanlarda daha belirgindir.

Heterojen Ortamlar: Yoğunluk farklılıklarının olduğu dokular (örneğin, akciğer veya kemik), sekonder elektronların dağılımını değiştirerek lateral dengeyi bozar.

Heterojen Ortamlar: Yoğunluk farklılıklarının olduğu dokular (örneğin, akciğer veya kemik), sekonder elektronların dağılımını değiştirerek lateral dengeyi bozar.

Lateral dengenin bozulması durumlarında, elde edilen dozun gerçek dozdan saparak yanlış ölçümlere sebep olur. Bu, özellikle küçük alanlarda output faktörü hesaplamalarında hatalara yol açabilir. TPS algoritmaları, lateral dengenin bozulduğu durumları doğru bir şekilde modelleme yapamaz. Bu durum, planlanan ve uygulanan dozlar arasında hatalara sebep olur.

Dedektörler ve Dedektör Seçimi

Standart geniş alanlar için kullanılan dedektörler, küçük alanlara göre yoğunlukla büyük hacimli olarak kalırlar ve dozimetrik olarak doğru sonuçları ancak geniş alanlarda elde edebilirler. Bu standart dedektörler, yüksek doz gradientleriyle karakterize edilmiş olup yüklü parçacık dengesizliği durumunda soğrulan doz değerini doğru olarak ölçemez. Bu nedenle daha küçük hacimli iyon odalarının, diyot veya diamond dedektörlerin kullanılması gereklidir.

Dedektör boyutunun alan boyutundan daha büyük olduğu alan boyutları için, saçılan elektronların yanal menzilleri alan dışına ulaştığından CPE bozulur ve Bragg-Gray kavite teorisinin şartları geçerliliğini yitirir.

Küçük alanlar için LCPE sağlanamamaktadır. İyon odalarının belirtilen ölçüm belirsizlikleri ve zorluklarına ek olarak alan boyutuna bağlı polarizasyon etkisi, düşük sinyal/gürültü oranına bağlı olarak

kablo etkisi ve sinyal düzensizlikleri gibi elektriksel etkilerin ölçümlerde hesaba katılmalıdır. Belirtilen etkilerden en az etkilenebilecek özellikteki birkaç iyon odası örnekleri olarak PTW T31010 Semiflex, 0.125cc, PTW T31022 Pinpoint 0.016, IBA-dosimetry RAZOR Nano Chamber 0.003cc sayılabilir.



Şekil 3. PTW T31010 Semiflex ve PTE T31022 Pinpoint İyon odaları



Şekil 3. IBA-dosimetry RAZOR Nano Chamber

II. Diyot Dedektörler

Diyot dedektörleri, küçük alan dozimetrisinde ve in-vivo dozimetride kullanılan küçük hacimli katı hal dedektörleridir.



ŞEKİL 4. IBA RAZOR Diyot Dedektör

Diamond Dedektörler

Doğal ve sentetik elmas temellerine dayanan dedektörlerdir. Diamond dedektörler, çeşitli makalelerde küçük alan dozimetrisi için iyi bir aday olarak gösterilmiştir. (2,3) Elmas, insan dokusunun etkin atom numarasına ($Z_{eff} \sim 7.42$) yakın atom numarası ($Z = 6$) nedeniyle neredeyse dokuya eşdeğerdir.

YÖNTEM

SunNuclear 3D scanner su fantomunda 2 farklı PTW Microdiamond dedektör ve 2 farklı Sun Nuclear Edge dedektörleri kullanılarak ölçümler alınmıştır. Doz Lineeritesi:

Kullanılan dört farklı dedektör için 1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 ve 10×10 cm²'lik alanlarda 5 cm derinlikte ve SSD 95cm olacak şekilde su fantomu ile 6MV düzleştirici filtresiz foton enerjisi kullanılarak 600MU/dk doz hızında, 50,100,200,400 ve 600MU verilerek nC cinsinden okumalar alınarak dedektör sinyalinin büyüklük ile doğrusallığı incelenmiştir.

Doz Hızı Bağımlılığı:

Doz lineeritesi ile benzer bir ölçüm dört dedektör 6MV foton enerjisi ile 1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 ve 10×10 cm²'lik alanlarda her bir 200MU'luk ölçüm; 400, 600, 1000, 1200MU/dk doz hızlarında nC cinsinden okumalar alınarak 600MU/dk doz hızı ile orantılanarak rölatif olarak sonuçlar incelenmiştir.

Output Faktör:

Output faktörleri, dört farklı dedektör için su fantomunda 5cm derinlikte, 1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 ve 10×10 cm²'lik alanlarda 200MU verilerek ölçülmüştür. Bu test, farklı dedektör sistemleri için alan boyutuna ve toplama hacmine olan bağımlılığı ölçmek için yapılmıştır. Doz Profilleri:

1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 ve 10×10 cm²'lik alanlarda ortogonal olarak inline ve crossline yönelimlerde 1.5, 5, 10 ve 20cm derinliklerde profil ölçümleri alınarak düzgünlük, simetri ve sağ-sol penumbra değerleri incelenmiştir. Bunun yanında medikal lineer hızlandırıcıda kolimatör ve gantry açılarında 10-50 'lik açılar verilerek bilinçli hataların profil ölçümleri tekrarlanacaktır.

% Derin Doz Ölçümleri (PDD):

1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 ve 10×10 cm²'lik alanlarda PDD dmaks., D5cm%, D10cm% değerleri incenmiş olup dedektörler, yüzey gerilimini önlemek için su tankının altından ışın eksenini boyunca dikey olarak hareket ettirildi.

BULGULAR

Bu çalışma, 6 MV foton enerjisinde küçük alan boyutları için PTW micro diamond ve Sun Nuclear Edge dedektörleri kullanılarak dozimetrik olarak linearite, doz hızı bağımlılıkları, PDD ve profil eğrilerinin su fantomunda taranması, output doz faktörlerinin su fantomunda ölçülmesi ve karşılaştırılması basamaklarından oluşmaktadır. Referans alan olarak 10×10 cm² kontrol grubu olarak seçilmiş olup küçük alanlar 5×5 cm² ve daha küçük alanlar (4×4 , 3×3 , 2×2 , 1×1 cm²) kullanılmıştır. Ölçümler sırasıyla iki farklı Sun Nuclear Edge ve iki farklı PTW Microdiamond dedektörler kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları küçük alan dozimetrisi için özelleşmiş dedektörlerin ölçüm kapasitelerini kendi içlerinde ve birbirleri ile kıyaslayacak şekilde incelenmiştir.

Doz Linearitesi:

Doz linearitesi ölçümleri, yöntemlerde belirlenen alan boyutları her ölçüm seti için ayarlanarak 600MU/dk doz hızında, SSD 95cm ve 5 cm derinlikte olacak şekilde elektrometre okuma değerleri alınmıştır.

Doz Hızı Bağımlılığı:

Doz linearitesi ölçümleri, yöntemlerde belirlenen alan boyutları her ölçüm seti için ayarlanarak 400, 600, 1000, 1200MU/dk doz hızında, SSD 95cm ve 5 cm derinlikte olacak şekilde elektrometre okuma değerleri alınmıştır.

Profiller:

Ölçümler için belirlenen alanlar farklı sun nuclear edge ve farklı iki microdiamond dedektörü ile ssd:100 cm olacak şekilde farklı üç farklı derinlikte 1.5 10 ve 20 cm derinlikte x ve y yönünde 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5, 10x10 cm² alanlarda doz profil taraması yapıldı.

SONUÇ

Radyoterapi uygulamalarında ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve tedavi uygulamaları ile her geçen gün daha küçük hedefe sahip hastalıkları teşhis edilip tedavileri yapılabilmektedir. VMAT, SRS ve SBRT gibi tedavi modalitelerinde yüksek radyasyon dozları kısa fraksiyon şemalarında küçük hacimli hedeflere kritik organ dozlarını aşmadan tedavilerin güvenle verilebilmesi için elde edilecek dozimetrik verilerin uygun ekipman ile ölçülmeli ve değerlendirilmelidir. TPS kabul testleri ve TPS'e yüklenecek küçük alanların doğruluğu tedavi kalitesi açısından büyük bir önem arz etmektedir.

Küçük alan ölçümlerinin, standart dozimetrik kontrol protokolleri ve konvansiyonel olarak kullanılan ekipmanları ile yapılması doğru değildir. Bu ölçümlerde karşılaşılabilecek belirsizlikleri giderebilmek için özel olarak belirlenen dozimetrik protokollere ihtiyaç duyulmuş olup TRS 483 ve IPEM 103 gibi referans kaynaklar oluşturulmuş olup öneriler ve uyarılar kullanıcılara sunulmuştur.

Y Ekseninde, Edge dedektörleri düzgünlük ölçümleri, tüm alanlarda, kendi içlerinde kıyaslandığında maksimum %4,43, bütün ölçüm alanlarının değişim ortalaması alındığında ortalama %0,75 oranında fark olduğu görülmüştür.

X Ekseninde, Microdiamond dedektörleri düzgünlük ölçümleri, tüm alanlarda, kendi içlerinde kıyaslandığında maksimum %13, bütün ölçüm alanlarının değişim ortalaması alındığında ortalama %3,3 oranında fark olduğu görülmüştür. 1x1cm², 2x2cm² alan boyutunda ve 1,5cm derinlikte maks. 0,7mm olarak görülmüştür. Diğer tüm derinlik ve alan boyutlarında 0,2mm'den küçüktür. Crossline tüm alan boyutları, derinliğe bağlı olarak tüm derinlikte %99,9 oranında aynı sonuçları vermiş olup ilgili alanın boyutlarına sahiptir.

KAYNAKLAR

1. TRS 398

2.R. Alfonso, P. Andreo, R. Capote, M. S. Huq, W. Kilby, P. Kjäll, T. R. Mackie, H. Palmans, K. Rosser, J. Seuntjens, W. Ullrich, and S. Vatnitsky, "A new formalism for reference dosimetry of small and nonstandard fields," *Med. Phys.* 35, 5179–5187 (2008).

2.International Atomic Energy Agency. Dosimetry of Small static fields used in external beam radiotherapy. Technical report series No. 483. Vienna:

International Atomic Energy Agency. Available at:

<http://www.pub.iaea.org/books/IAEABooks/11075/Dosimetry-of-Small-Static-Field>

3.R. Capote, F. Sánchez-Doblado, A. Leal, J. I. Lagares, R. Arrans and G. H. Hartmann, "An EGSnc Monte Carlo study of microionization chamber for reference dosimetry of narrow irregular IMRT beamlets", *Med. Phys.*, vol. 31, pp. 2416-2422, 2004

4.S. Almagia, I. Ciancaglioni, R. Consorti, F. DeNotaristefani, C. Manfredotti, M. Marinelli, E. Milani, A. Petrucci, G. Prestopino, C. Verona, G. Verona-Rinati *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A Accel. Spectrom. Detect. Assoc. Equip.*, 608 (2009), pp. 191-194

5.I. Ciancaglioni, M. Marinelli, E. Milani, G. Prestopino, C. Verona, G. Verona-Rinati, R. Consorti, A. Petrucci, F. De Notaristefani *Med. Phys.*, 39 (2012), pp. 4493-4501

6. Martens C De Wagter C, De Neve W. The value of the PinPoint ion chamber for characterization of small field segments used in intensity-modulated radiotherapy. *Phys Med Biol* 2000; 45:2519–30. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/45/9/306>.
7. Agostinelli S, Garelli S, Piergentili M, Foppiano F. Response to high-energy photons of PTW31014 PinPoint ion chamber with a central aluminum electrode. *Med Phys* 2008;35(7Part1):3293–301
8. <https://www.sunuclear.com/products/edge-detector>
9. <https://www.sunuclear.com/products/snc125c-snc350p-snc600c>

DIGITAL FINANCIAL FRAUD DETECTION WITH MACHINE LEARNING**Remzi GÜRFİDAN¹**

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Yalvaç Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Bilgisayar Programcılığı, Isparta, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-4899-2219

ÖZET

Finansal işlemlerin dijitalleşmesiyle birlikte, sahtekarlık tespiti günümüz finans sektörünün en kritik güvenlik konularından biri haline gelmiştir. Geleneksel sahtekarlık tespit yöntemleri statik kurallara dayalı olup, hızla değişen dolandırıcılık taktiklerine karşı yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada, Fraud Detection Transactions Dataset kullanılarak sahtekarlık tespiti için çeşitli makine öğrenmesi modelleri karşılaştırılmıştır. Veri kümesi; işlem türü, cihaz türü, konum, satıcı kategorisi, kart türü ve kimlik doğrulama yöntemi gibi çeşitli değişkenleri içermektedir. Çalışmanın ilk aşamasında, eksik veri noktaları doldurulmuş ve kategorik değişkenler etiket kodlaması (Label Encoding) ile sayısal forma dönüştürülmüştür. Daha sonra, veri eğitim (%80) ve test (%20) setleri olarak ikiye bölünmüş ve tüm modeller bu veri setleri üzerinde eğitilerek performansları değerlendirilmiştir. Modelleme sürecinde XGBoost, Random Forest, Gradient Boosting, Lojistik Regresyon ve Destek Vektör Makineleri olmak üzere beş farklı makine öğrenmesi algoritması kullanılmıştır. Modellerin başarımı, doğruluk, karışıklık matrisi ve sınıflandırma raporu gibi metriklerle değerlendirilmiştir. Sonuçlar, XGBoost ve Random Forest modellerinin diğer modellere kıyasla daha yüksek doğruluk oranı sunduğunu göstermiştir. Ek olarak, modellerin sahtekarlık tespiti başarımı karşılaştırmalı olarak görselleştirilmiş ve karışıklık matrisi ısı haritaları ile hataların analizi yapılmıştır. Çalışmanın bulguları, finansal sahtekarlık tespitinde veri odaklı yaklaşımların önemini vurgulamakta ve farklı makine öğrenmesi yöntemlerinin etkinliğini ortaya koymaktadır. Bu araştırma, bankacılık ve finans sektöründeki dolandırıcılık tespit sistemlerinin geliştirilmesine yönelik katkılar sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dolandırıcılık Tespiti, Finansal Dolandırıcılık, Makine Öğrenimi, Dolandırıcılık Analizi

ABSTRACT

With the digitalization of financial transactions, fraud detection has become one of the most critical security issues in today's financial industry. Traditional fraud detection methods are based on static rules and are insufficient against rapidly changing fraud tactics. In this study, various machine learning models for fraud detection are compared using Fraud Detection Transactions Dataset. The dataset includes several variables such as transaction type, device type, location, merchant category, card type and authentication method. In the first phase of the study, missing data points were filled in and categorical variables were converted into numerical forms using Label Encoding. Then, the data was divided into training (80%) and test (20%) sets and all models were trained on these data sets, and their performances were evaluated. Five different machine learning algorithms, namely XGBoost, Random Forest, Gradient Boosting, Logistic Regression and Support Vector Machines, were used in the modelling process. The performance of the models was evaluated with metrics such as accuracy, confusion matrix and classification report. The results show that XGBoost and Random Forest models offer higher accuracy rates compared to other models. In addition, the fraud detection performance of the models was visualized comparatively and the errors were analyzed with confusion matrix heat maps. The findings of the study emphasize the importance of data-driven approaches in financial fraud detection and demonstrate the effectiveness of different machine learning methods. This research aims to contribute to the development of fraud detection systems in the banking and finance sector.

Keywords: Fraud Detection, Financial Fraud, Machine Learning, Fraud Analysis

EŞDEĞER OTOMOBİL BİRİMİ HESABINDA EĞİM ETKİSİNİN İNCELENMESİ INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SLOPE ON PASSENGER CAR EQUIVALENT CALCULATION

Arş. Gör. Ceren YILDIRIM

Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Doç. Dr. Süheyla Pelin ÇALIŞKANELLİ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

ÖZET

Ağır taşıtların sinyalize kavşak performansını olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Yol üzerinde daha geniş alan kaplamaları, hızlanma ve yavaşlama sürelerinin otomobillerden daha uzun olması, manevra kabiliyetlerinin otomobillere kıyasla daha az olması gibi etmenler bu durumun sebepleri olarak sıralanabilir. Eşdeğer Otomobil Birimi (EOB), farklı taşıt türlerinin trafik akımına etkisini standart bir yolcu otomobiliyle karşılaştırarak ifade eden önemli bir kavramdır ve özellikle ağır taşıtların trafik üzerindeki etkilerinin analizinde sıkça kullanılmaktadır. Bu çalışmada, açık kaynak kodlu bir mikroskobik trafik benzetim programı olan “SUMO (Simulation of Urban Mobility)-Kentsel Hareketlilik Simülasyonu” kullanılarak sinyalize yaya geçidinin bulunduğu eğimli bir yol kesimi modellenerek, değişen eğim ve ağır araç oranlarına bağlı olarak EOB değerleri incelenmiştir. Oluşturulan senaryolar ile dört farklı eğim (%0, %2, %4 ve %6) ve beş farklı ağır taşıt oranı (%0, %5, %10, %15 ve %20) kombinasyonları temel alınmıştır. EOB değerleri gecikme ve takip aralığı yöntemleri ile hesaplanmıştır. Her bir senaryo için gerçekleştirilen simülasyonlar, eğimin ve ağır taşıt oranının trafik üzerindeki etkilerini daha gerçekçi bir şekilde ortaya koymayı hedeflemiştir. Elde edilen bulgular, sinyalize kavşakların eğimli yaklaşım kollarında akım içerisindeki ağır araç oranının artması ile EOB değerlerinde belirgin artışlara yol açtığını göstermektedir. Yaklaşım kolunun %4 eğimin üzerine çıkması durumunda gerek kamyon gerek otobüs için hesaplanan EOB değerlerinde önemli artış gözlemlenmiştir. Sonuçlar, akım içerisindeki ağır taşıt etkilerinin daha gerçekçi bir şekilde ortaya konulabilmesi için trafik koşulları ve yolun geometrik özelliklerine göre değişen EOB değerlerinin dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşım özellikle yol tasarımı, kapasite hesaplamaları ve sinyal planlaması gibi süreçlerde daha verimli ve güvenli çalışan kavşak tasarımları yapılmasına olanak sağlayacaktır. Ayrıca, eğimin EOB üzerindeki etkilerinin detaylı olarak incelenmesi, eğimli yol kesimlerinde trafik yönetimi ve altyapı çalışmaları açısından da kritik veriler sunmaktadır. Bu bağlamda elde edilen bulguların karar alıcılar için önemli bir yaklaşım niteliği taşıyabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eşdeğer Otomobil Birimi (EOB), Ağır Taşıt, Eğim, Sinyalize Kavşak, SUMO

ABSTRACT

Heavy vehicles are known to negatively affect the performance of signalized intersections. Factors such as occupying a wider area on the road, longer acceleration and deceleration periods compared to passenger vehicles, and lower maneuverability than passenger vehicles can be listed as the reasons for this situation. The Passenger Car Equivalent (PCE) is an important concept that expresses the impact of different vehicle types on traffic flow by comparing them to a standard passenger car, and it is frequently used in the analysis of the effects of heavy vehicles on traffic. In this study, using the open-source microscopic traffic simulation program “SUMO (Simulation of Urban Mobility)”, a section of an inclined road with a signalized pedestrian crossing was modeled, and PCE values were examined based on varying slopes and heavy vehicle ratios. The created scenarios were based on combinations of four different slopes (0%, 2%, 4% and 6%) and five different heavy vehicle ratios (0%, 5%, 10%, 15% and 20%). PCE values were calculated using delay and headway methods. The simulations carried out for each scenario aimed to more realistically reveal the effects of slope and heavy vehicle ratio on traffic. The findings indicate that an increase in the proportion of heavy vehicles in the traffic flow on the

inclined approach legs of signalized intersections leads to significant increases in PCE values. When the slope of the approach leg exceeds 4%, significant increases were observed in the PCE values calculated for both trucks and buses. The results demonstrate that, in order to more realistically reveal the effects of heavy vehicles in the traffic flow, PCE values that vary according to traffic conditions and the geometric characteristics of the road should be taken into account. This approach will especially allow for the design of intersections that operate more efficiently and safely in processes such as road design, capacity calculations, and signal planning. Additionally, a detailed examination of the effects of slope on PCE provides critical data in terms of traffic management and infrastructure work on inclined road sections. In this context, it is thought that the findings obtained may constitute an important approach for decision-makers.

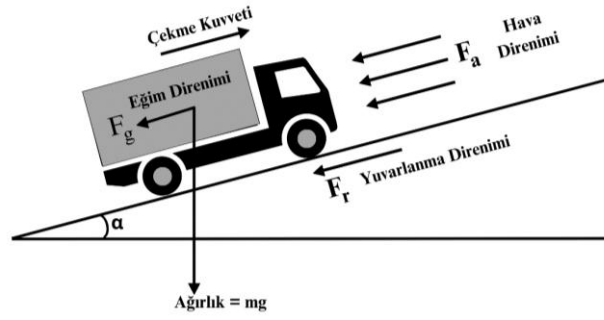
Keywords: Passenger Car Equivalent (PCE), Heavy Vehicle, Road Gradient, Signalized Intersection, SUMO

GİRİŞ

Günümüzde artan nüfus ve kentleşme oranı ile birlikte, trafikte yer alan ağır taşıtların sayısı da hızla artmaktadır. Bu durumun en önemli nedenleri, nüfusa bağlı olarak artan toplu taşıma talebi, ticari faaliyetlere bağlı olarak yaygınlaşan lojistik hareketlilik ve kargo taşımacılığı ile şehirlerde sürekli olarak devam eden alt yapı çalışmaları olarak sıralanabilir. Trafik akımını genel anlamda olumsuz etkilediği bilinen ağır taşıt hareketliliğinin, özellikle şehir içi yol ağlarında yarattığı etkilerin tespit edilmesi ve buna bağlı önlemlerin alınabilmesi oldukça önemlidir. Ağır taşıtlar, yük veya yolcu taşımak amacıyla kullanılan, belirli bir ağırlık, boyut ve dingil sayısı üzerinde olan motorlu kara taşıtları olarak tanımlanır. Yük ya da yolcu taşıma özelliğine sahip ağır taşıtlar, otomobiller ile kıyaslandıklarında daha büyük gövde boyutlarına sahip oldukları için yol üzerinde daha fazla alan kaplarlar. Ayrıca manevra kabiliyetleri otomobillere kıyasla daha düşük olduğu için akım içerisinde daha düşük hızlarla hareket ederler ve hızlanma/yavaşlama ivmeleri de düşüktür. Trafikte bulunan ağır taşıt oranı arttıkça, ortalama seyahat süresinin de arttığı bilinmektedir (Moridpour vd., 2015). Bu taşıtlar büyük boyutlara ve yüksek ağırlıklara sahip olmaları nedeniyle yol üstyapısında meydana gelen deformasyonları hızlandırarak bakım maliyetlerinde artışa da sebebiyet vermektedir ve büyük fiziksel özellikleri sebebiyle sürücülerin görüş alanını etkileyerek güvenlik riskini arttırmakta ve zaman zaman sürücülerin şerit değiştirme davranışını tetiklemektedir.

Bunların yanı sıra ağır taşıtlar yoğun yakıt tüketimine bağlı olarak egzoz emisyonlarının artmasına, özellikle yoğun nüfuslu bölgelerde hava kirliliği oluşmasına sebep olmaktadır. Artan eğimli yol kesiminde giden taşıtların yakıt tüketimi arttıkça, çıkardıkları zararlı gazlar da doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Örneğin Çin’de yürütülen bir çalışmada ağır taşıtlardan kaynaklanan emisyonların 0% eğimde %39 seviyelerindeyken, 4% eğimde %60,6’ya kadar yükseldiği belirlenmiştir (Zhang vd., 2015).

Genel özellikleri göz önüne alındığında yol tasarım özellikleri ve geometrik faktörlerin ağır taşıtların akım üzerindeki etkilerini arttırdığı söylenebilir. Özellikle eğimli yol kesimlerinde otomobiller ve ağır taşıtlar arasındaki fark çok daha belirgin hale gelmektedir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, eğimli bir yüzeyde hareket eden bir taşıtın ileri hareketini sağlayan temel kuvvet çekme kuvvetidir. Harekete karşı koyan kuvvetler ise eğim direnimi, yuvarlanma direnimi, hava direnimi ve eylemsizlik direnimi şeklinde sıralanabilir (Yayla, N. s.39, 2015). Bu direnimler arasında ağır taşıtlar açısından en önemlisi olan eğim direnimi, taşıtın ağırlık kuvvetinin eğim doğrultusundaki bileşeni olarak tanımlanır ve yüzey eğimi arttıkça bu direnim de büyür. Büyük kütlelere sahip olması nedeniyle ağır taşıtlar eğimden kaynaklanan olumsuz sonuçlardan otomobillere kıyasla çok daha fazla etkilenirler.



Şekil 1. Eğimli bir yol kesiminde taşıt üzerinde etkili olan kuvvetler

Sinyalize kavşakların bulunduğu eğimli yol kesimlerinde ağır araçların etkisi çok daha dikkat çekicidir. Kırmızı ışıkta durduktan sonra yokuş yukarı kalkış yapan bir ağır taşıt aynı koşuldaki bir otomobile kıyasla çok daha yavaş harekete geçmekte ve bu durum kavşak performansının düşmesine neden olmaktadır. Al-Kaisy ve Jung'ın (2004), sinyalize kavşaklarda ve tıkanıklık nedeniyle durulan yol kesimlerinde, ağır taşıtların yokuş yukarı kalkışları için uzun ivmelenme sürelerine ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, yokuş yukarı kesimlerde ağır taşıt oranı arttıkça, kuyruklanmanın daha hızlı olduğu ve daha uzun sürede temizlendiğini gözlemlemişlerdir.

Ağır taşıtların trafik akımı üzerindeki etkisi genellikle bir ağır aracın trafik akımında yerine geçebileceği otomobil eşdeğeri olan "Eşdeğer Otomobil Birimi" (EOB) kullanılarak ifade edilmeye çalışılmaktadır (Praveen ve Arasan, 2013), (Al-Kaisy vd., 2005). EOB, farklı türdeki taşıtların trafik akımına etkisini standart yolcu otomobili ile kıyaslayarak ifade eder. Böylece trafik akımı içindeki homojen taşıt türleri standart bir birim olan otomobil cinsinden ifade edilebilmektedir. Kapasite analizi, sinyal tasarımı, trafik yönetimi, doymun akım hesabı ve trafik akım modellerinin geliştirilmesi gibi çalışmalarda EOB değerinden yararlanılmaktadır. Transportation Research Board (TRB) tarafından hazırlanan HCM (Highway Capacity Manual) 2010'da sinyalize kavşaklarda ağır taşıt etkisi, kavşak kapasitesinin hesaplanması sırasında ideal doymun akım değerinin ağır taşıt düzeltme faktörü (f_{HV}) ile çarpılmasıyla belirlenmektedir. Sinyalize bir kavşakta kapasite, doymun akım ve ağır araç düzeltme faktörü, genel olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir (HCM, 2010):

$$C = s \times \left(\frac{g}{D} \right) \quad (1)$$

Burada,

- C: Kapasite (taşıt/saat),
- g: Etkin yeşil süre (saniye),
- D: Devre süresi (saniye),
- S: Doymun akım değeri (taşıt/saat) dir.

$$S = S_0 \times f_{HV} \quad (2)$$

Burada,

- S: düzeltilmiş doymun akım (otomobil/saat)
- S_0 temel doymun akım (genellikle 1900 otomobil/saat olarak kabul edilir (HCM 2000))
- f_{HV} : ağır taşıt düzeltme faktörüdür.

$$f_{HV} = \frac{1}{(1 + P(EOB - 1))} \quad (3)$$

Burada P, ağır araç oranıdır.

EOB tanımı ilk olarak 1965 yılında HCM’de yer almıştır. HCM 2010’da sinyalizasyon kavşaklarında tüm ağır taşıtlar için EOB=2,0 olarak kabul edilmiştir. Aynı kabul Akçelik, R. (1981) tarafından da yapılmıştır.

Ağır taşıtların trafiğe etkisinin sabit bir EOB katsayısı üzerinden değerlendirilmesi, trafik akımının gerçek durumunu çoğu zaman tam olarak temsil edemeyebilir. Birçok çalışmada farklı akım koşulları ve geometrik faktörler göz önüne alınarak dinamik olarak hesaplanacak EOB değerlerinin kapasite ve performans analizlerinde daha doğru sonuçlar vereceği gösterilmiştir (Gautam vd., 2018). Skabardonis vd. (2014) eğim nedeniyle artan kalkış süresinin, kamyonların neden olduğu ek gecikmeyi büyütebileceğini ve bu nedenle kamyon EOB değerinin, HCM tarafından önerilen, en yaygın kullanılan değer denilebilecek “2” değerinin üzerine çıkabileceğini vurgulamaktadır. Ağır taşıt oranı, trafik yoğunluğu gibi farklı parametreleri göz önüne alarak kamyonlar için dinamik ve güvenilir EOB katsayıları geliştirmişlerdir. Çalışma sonucunda %4 eğime sahip yol kesimlerinde 2,0-2,5 arasında değişen EOB değerleri önerilmiştir.

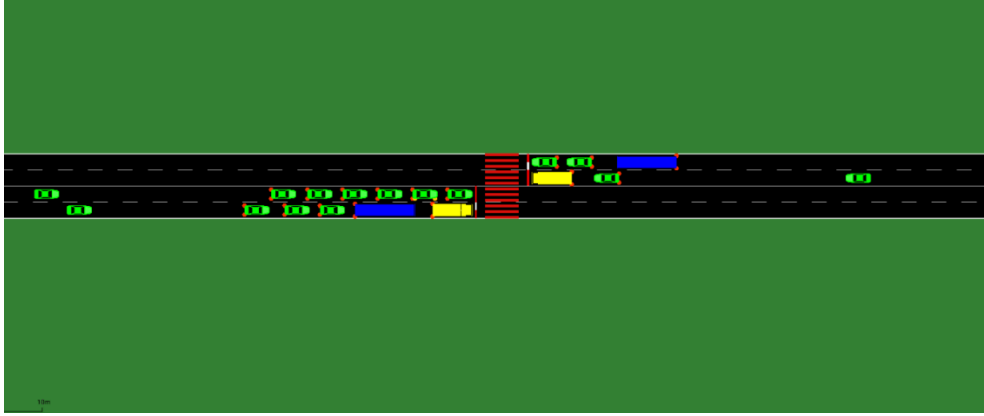
EOB değerlerinin sabit bir kat sayı şeklinde değil, trafik bileşenlerine ve akım yoğunluğuna göre değiştiği bilinmektedir. Yapılan çalışmalar hesaplanan EOB değerlerinin, kullanılan yöntem ve yaklaşıma göre önemli ölçüde değişebileceği göstermektedir. Bu da ulaşım planlaması ve sinyal tasarımı gibi süreçlerde daha hassas ve duruma özgü EOB hesaplaması yapılmasının gerekliliğine işaret etmektedir (Asaithambi vd., 2017).

Arkatkar ve Arasan (2010), eğim büyüklüğü ve uzunluğunun EOB değerleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Simülasyon sonuçlarına göre, eğimin artmasıyla birlikte ağır taşıtların hızlarında ciddi azalmalar yaşanmış, bu da EOB değerlerinin artmasına neden olmuştur. Örneğin, 400 metre uzunluğunda %2 eğimde otobüslerin EOB değeri 3,75 iken; %6 eğimde bu değer 4,63’e yükselmiştir. Benzer şekilde, kamyonların EOB değeri %2 eğimde 3,91; %6 eğimde ise 4,72 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, eğim arttıkça özellikle ağır taşıtların hızlarının düştüğünü ve trafik akımına olan etkilerinin belirginleştiğini göstermektedir.

Bu çalışmada, ampirik veriler kullanılarak kentsel hareketlilik ortamı SUMO’da sinyalizasyon bir yol kesiminde simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Simülasyonlarda farklı penetrasyon oranlarında ağır taşıtlar ve farklı eğim değerleri kullanılmıştır. Ağır taşıt varlığının genellikle trafik akımı üzerinde ciddi etkilere yol açtığı bilinen eğimli karayolu kesimleri ile düz karayolu kesimleri arasındaki farkın ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda ağır taşıtların etkisini daha iyi anlayabilmek adına her bir senaryo için EOB değerleri iki farklı yöntem kullanılarak hesaplanmış ve farklı eğim değerleri için EOB değerinin nasıl değiştiği incelenmiştir.

ARAŞTIRMA

SUMO programı, trafik simülasyonu için açık kaynak kodlu bir araçtır. Bu program, sinyalizasyon kavşakları gibi trafik akımının yönetildiği karmaşık alanlarda analizler yapmak için kullanılabilir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen simülasyonlar, mikroskobik ölçekte tasarlanmış olup SUMO programı kullanılarak modellenmiştir. Şerit genişliği 3,2 metre olan, iki şeritli, 1500 metre uzunluğunda, bölünmüş bir yol kesimi oluşturulmuştur. Yol kesiminin orta noktasında sinyalizasyonlu bir yaya geçidi bulunmaktadır. Devre süresi 60 saniye olup faz planı 40 saniye yeşil ışık, 3 saniye sarı ışık ve 17 saniye boyunca kırmızı ışık şeklindedir. Şekil 2’de simülasyon ortamında oluşturulmuş olan yol kesiminin bir bölümü görülmektedir.



Şekil 2. SUMO’da oluşturulmuş yol kesimi

Simülasyonlar Tablo 1’de görüldüğü üzere, dört farklı eğim (%0, %2, %4 ve %6) ve beş farklı ağır taşıt oranı (%0, %5, %10, %15 ve %20) kombinasyonu ile gerçekleştirilmiş olup, toplamda 20 farklı senaryoda EOB değerlerinin değişimi incelenmiştir. Gerçekleştirilen simülasyonlarda hacim değerleri 2000 taşıt/saat olarak tanımlanmıştır. Şehir içi trafiğinde sıklıkla karşılaşılan ağır taşıt türlerinden kamyon ve otobüsler, eşit hacim değerleriyle simülasyona dahil edilmiştir.

Tablo 1. Eğim ve ağır taşıt oranına bağlı olarak hacimlerinin şerit bazında dağılımı

Eğim (%)	Ağır Taşıt Oranı (%)	Hacim (ta/sa)		
		Otobüs (sol / sağ)	Kamyon (sol / sağ)	Otomobil (sol / sağ)
0	0	-	-	1015/985
	5	17/33	10/40	1005/895
	10	30/70	27/73	988/812
	15	48/102	24/126	980/720
	20	59/141	54/146	952/648
2	0	-	-	1002/998
	5	15/35	31/37	994/906
	10	25/75	27/73	1022/778
	15	32/118	27/123	1045/655
	20	43/157	38/162	1033/567
4	0	-	-	997/1003
	5	12/38	12/38	1045/855
	10	21/79	13/87	1097/703
	15	21/129	14/136	1170/530
	20	21/179	16/184	1181/419
6	0	-	-	987/1013
	5	12/38	9/41	1092/808
	10	12/88	10/90	1190/610
	15	79/70	61/89	884/816
	20	9/191	27/173	1203/397

Bu çalışmada, SUMO ortamında tanımlanan otomobil ve ağır taşıt parametre değerleri literatüre dayalı olarak; taşıt takibi, şerit değiştirme ve diğer taşıt özelliklerine göre tanımlanmıştır. Literatürde yaygın olarak kullanılan taşıt parametreleri Tablo 2’de verilmiştir (Arkatkar, vd., 2019; Berrazouane vd., 2019a; Ciuffo vd., 2014; Doğan, 2022; Ge ve Menendez, 2014; Lemmer, 2017; Lopez vd., 2018b; Topal, 2022).

Tablo 2. SUMO ortamında kullanılan taşıt parametreleri

Parametreler	Otomobil	Kamyon	Otobüs
length (m)	5,00	8,00	12,00
width (m)	1,80	2,52	2,52
mass (kg)	1500	15000	10000
accel (m/sn ²)	2,85	1,20	1,20
decel(m/sn ²)	4,50	4,00	4,00
minGap (m)	2,00	3,50	3,50
sigma	0,40	0,20	0,20
tau	1,00	1,50	1,50
carFollowingModel	KraussPS	KraussPS	KraussPS
laneChangeModel	LC2013	LC2014	LC2015
lcPushy	0,35	0,10	0,10
lcAssertive	1,00	0,50	0,50

Günümüzde analiz ve tasarım süreçlerinde trafik akımı içerisinde ağır taşıt etkisini açıklamak için genel olarak HCM yöntemi kullanılmaktadır ve trafik analizinde esas olarak kabul edilmektedir. Ancak araştırmanın amacına ve gözlem verilerine göre EOB hesaplanmasında çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu çalışmada yaygın kullanıldığı düşünülen iki farklı yöntem yer verilmiştir. Veri toplamaya elverişli olması ve uygulanabilirlik açısından gecikme yöntemi ve takip aralığı yöntemi tercih edilmiştir.

Gecikme yönteminde, ağır taşıtların sisteme getirdiği ek gecikmenin doğrudan alınması söz konusudur. Yani, yalnızca otomobillerin bulunduğu baz durum ile ağır taşıtların da içinde olduğu karma trafik durumu arasındaki gecikme farkı doğrudan kıyaslanmaktadır. Bu yaklaşım, ağır taşıtların kuyruk oluşumu, kalkış ivmelenmesi, hızlanma/yavaşlama gibi yüksek ağırlık ve düşük manevra kabiliyetine bağlı özelliklerini gecikme süresi olarak ölçer ve tamamen otomobil odaklı trafik akımına göre ne kadar ek yük getirdiğini somut bir sayısal değerle ifade eder. Böylelikle kavşak performansı, kuyruk uzunluğu gibi gecikmeye dayalı performans göstergelerindeki fark anlık ve doğrudan ortaya konmuş olur. Bu bakımdan, örneğin sinyalizasyon kavşaklarda ağır taşıtların sebep olduğu ek duraklamalar ve kalkış gecikmeleri yöntem tarafından anlık veya doğrudan alınarak EOB değeri hesaplamalarında kullanılır.

Takip aralığı yönteminde ise, ağır taşıtların hızlanma, yavaşlama veya şerit değiştirme gibi doğrudan manevra performanslarını ayrı ayrı incelemek yerine, taşıtlar arası zaman cinsinden takip aralığının trafiğe yansıyan sonuçları üzerinden bir değerlendirme yapar. Bu nedenle ağır taşıtların düşük ivmelenme veya geniş dönüş yarıçapı gibi manevra kısıtlarını tek tek dikkate alınması yerine, onların neden olduğu ortalama takip mesafesi farkından yola çıkarak bir EOB değeri hesaplanır. Böylelikle ağır taşıtların manevra özellikleri, takip aralığı verileriyle dolaylı biçimde hesaba katılmış olur. Bu durumun, veri toplama sürecinde ve hesaplamada kolaylık sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca, uluslararası standartlarla uyumlu olması, farklı bölgelerdeki EOB çalışmalarını karşılaştırma olanağı sağlaması açısından önemlidir.

2.1 Gecikme Yöntemi ile EOB Hesabı

Gecikme yöntemine bağlı olarak hesaplanan EOB, tamamı otomobillerden oluşan bir trafik akımında, ağır taşıtların neden olduğu gecikmenin otomobillerin gecikmesine oranı olarak tanımlanır. Ağır taşıtların sadece yol kesiminde kat ettiği mesafeyi dikkate alan, yaygın olarak kullanılan mesafe tabanlı yöntemlerin aksine, gecikme tabanlı yaklaşım, ağır taşıtların trafik akımında neden olduğu ek gecikmeyi tamamen dikkate alır. Gecikmeye dayalı EOB değerleri sabit değildir. Trafik hacmine, ağır taşıt türüne ve ağır taşıt yüzdesine bağlıdır. Bu yöntemle EOB hesaplanırken ağır taşıtlardan dolayı meydana gelen ek gecikme değeri, otomobil gecikmesine oranlanarak EOB değeri elde edilir. Yöntemde iki farklı durum kullanılır. Bunlardan birincisi sadece otomobillerden oluşan trafik akımıdır ve buna baz durum denir. Diğeri ise ağır taşıtların da bulunduğu karma trafik durumudur. Gecikme yöntemine göre EOB hesabı Denklem (4)'e göre yapılmaktadır (Benekohal ve Zhao, 2000).

$$EOB_{(gecikme)} = 1 + \frac{D_t - D_0}{\frac{v_t}{d_0}} \quad (4)$$

Burada,

D_t : Karma trafik durumu için toplam gecikme (saniye)

D_0 : Baz trafik durumu için toplam gecikme (saniye)

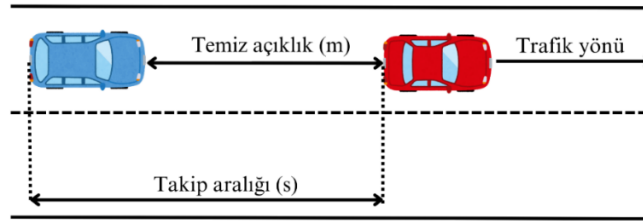
d_0 : Baz trafik durumu için ortalama gecikme (saniye/taşıt)

V_t : Toplam ağır taşıt hacmi (taşıt/saat)

2.2 Takip Aralığı Yöntemi ile EOB Hesabı

Bu çalışmada kullanılan bir diğer yöntem takip aralığı yöntemidir. Trafikte ağır taşıtlar, önünde ve arkasında otomobillere kıyasla daha büyük takip aralıkları ile yol alırlar. Bu duruma ağır taşıtların manevra kabiliyetlerindeki kısıtlamaların ve arkadaki sürücülerin güvenlik endişelerinin neden olduğu düşünülmektedir (Moridpour vd., 2015). Bu yöntem uygulanabilirlik bakımından diğer EOB yöntemleri arasında öne çıkar. Ayrıca diğer ülkelerin EOB değerleriyle karşılaştırma yapmak açısından da sıklıkla tercih edilebilir yöntemlerden biri olduğu bilinmektedir (Sarraj, 2014).

Zaman cinsinden takip aralığı, sabit bir nokta referans alınarak öndeki taşıtın ön tamponu ile arkadaki taşıtın ön tamponunun o noktadan geçtiği sürenin farkı bulunarak hesaplanabileceği gibi; Şekil 3'te görüldüğü üzere, öndeki taşıtın arka tamponu ile arkadaki taşıtın arka tamponunun belli bir noktadan geçişleri sırasındaki süre farkı olarak da elde edilebilir (Dayyabu vd., 2019).



Şekil 3. Zaman cinsinden takip aralığının şematik gösterimi

Takip aralığına göre EOB hesaplamak için sırası ile denklem (5-6-7) uygulanır (Dayyabu vd., 2019).

$$H_i = t_2 - t_1 \quad (5)$$

Burada,

H_i : i tip taşıtın zaman cinsinden takip aralığı (saniye)

t_1 : öndeki taşıtın arka tamponunun dur çizgisinden geçtiği süre

t_2 : takip eden taşıtın arka tamponunun dur çizgisinden geçtiği süre

Tüm trafiği temsil etmesi amacıyla ortama zaman cinsinden takip aralığı hesaplanmalıdır. Bunun için aşağıdaki denklem kullanılır:

$$H_{ort} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} t_2 - t_1}{N} \quad (6)$$

Zaman cinsinden takip aralığına bağlı EOB değeri, i tip taşıt için aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır.

$$EOB_i = \frac{H_{iave}}{H_{cave}} \quad (7)$$

Burada,

H_{iave} : i tip taşıtın ortalama zaman cinsinden takip aralığı (saniye)

H_{cave} : otomobilin ortalama zaman cinsinden takip aralığı (saniye)

Bu çalışma kapsamında zaman cinsinden takip aralığı hesabı için trafik ışıklarının dur çizgisine E1 (Instant Induction Loop) sensörü eklenmiş ve bu sensörler yardımıyla takip aralığı verileri elde edilmiştir. Daha sonra bu veriler ilgili formüllerde yerine konularak takip aralığına bağlı EOB değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Simülasyonlar, SUMO kentsel hareketlilik ortamında gerçekleştirilmiş ve farklı penetrasyon oranlarında ağır taşıtların karma trafik koşullarındaki etkileri incelenmiştir. Farklı eğim ve ağır taşıt oranlarına göre elde edilen otobüs, kamyon ve otomobillerin ortalama takip aralıkları ve ortalama gecikme süreleri Tablo 3'te görülmektedir.

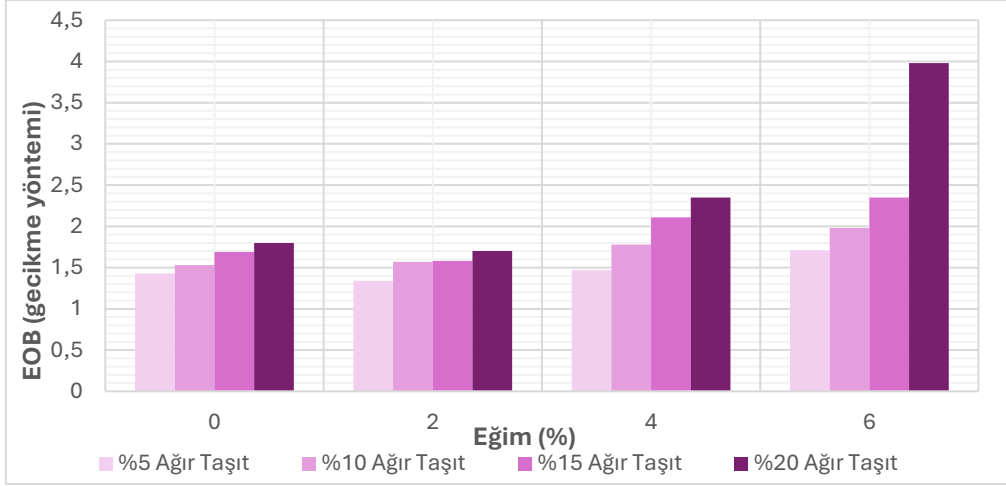
Tablo 3. Farklı eğim ve ağır taşıt oranlarına göre ortalama takip aralığı ve gecikme değerleri

Eğim (%)	Ağır Taşıt Oranı (%)	Ortalama Takip Aralığı (s)			Ortalama Gecikme (s)
		Otobüs (sol / sağ)	Kamyon (sol / sağ)	Otomobil (sol / sağ)	
0	0	-	-	1,50/1,57	24,99
	5	3,16/3,19	2,35/2,83	-	35,79
	10	3,27/3,19	2,87/2,93	-	38,26
	15	3,41/3,46	3,18/3,09	-	42,25
	20	3,60/3,43	3,34/3,31	-	44,90
2	0	-	-	1,53/1,58	26,82
	5	3,26/3,53	2,81/3,00	-	35,88
	10	3,55/3,66	3,29/3,31	-	42,13
	15	3,72/3,62	3,31/3,21	-	42,41
	20	3,66/3,72	3,45/3,36	-	45,60
4	0	-	-	1,54/1,59	28,92
	5	3,61/3,62	3,27/3,33	-	42,51
	10	3,73/3,69	3,35/3,31	-	59,24
	15	3,80/3,88	3,36/3,33	-	60,92
	20	3,83/3,70	3,42/3,48	-	67,88
6	0	-	-	1,56/1,63	32,24
	5	3,92/3,93	3,97/4,03	-	55,09
	10	4,02/4,03	4,07/4,0	-	63,91
	15	4,32/4,14	4,02/4,12	-	75,90
	20	4,42/4,26	4,32/4,03	-	128,22

Tablo 3 incelendiğinde, ağır taşıt oranındaki artışın neredeyse tüm taşıt türlerinde takip aralıklarının artmasına neden olduğu görülmektedir. Örneğin, %0 eğimde %5 ağır taşıt oranında otobüslerin takip aralıkları 3,16/3,19 saniye iken, bu değer %20 ağır taşıt oranında 3,60/3,43 saniyeye çıkmaktadır. Benzer şekilde, %4 eğimde %5 ağır taşıt oranında kamyonların takip aralığı 3,27/3,33 saniye iken, %20 ağır taşıt oranında bu değer 3,42/3,48 saniyeye ulaştığı görülmektedir. Bu artış eğilimi, ağır taşıt yoğunluğunun trafiğe olan olumsuz etkisini göstermektedir.

Ortalama gecikme süresi incelendiğinde, eğim ve ağır taşıt oranının gecikmeyi önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir. Düz yolda (%0 eğim) ağır taşıt oranı %0 olduğunda gecikme süresi 24,99 saniye iken, %20 ağır taşıt oranında bu değer 44,90 saniyeye çıkmaktadır. Eğimin %6'ya yükseldiği durumda, gecikme süresi %0 ağır taşıt oranında 32,24 saniye iken, %20 ağır taşıt oranında 128,22 saniyeye ulaşmaktadır. Bu durum, eğimli yol kesimlerinde ağır taşıtların etkisinin çok daha belirgin hale geldiğini ve trafik performansını ciddi ölçüde düşürdüğünü göstermektedir.

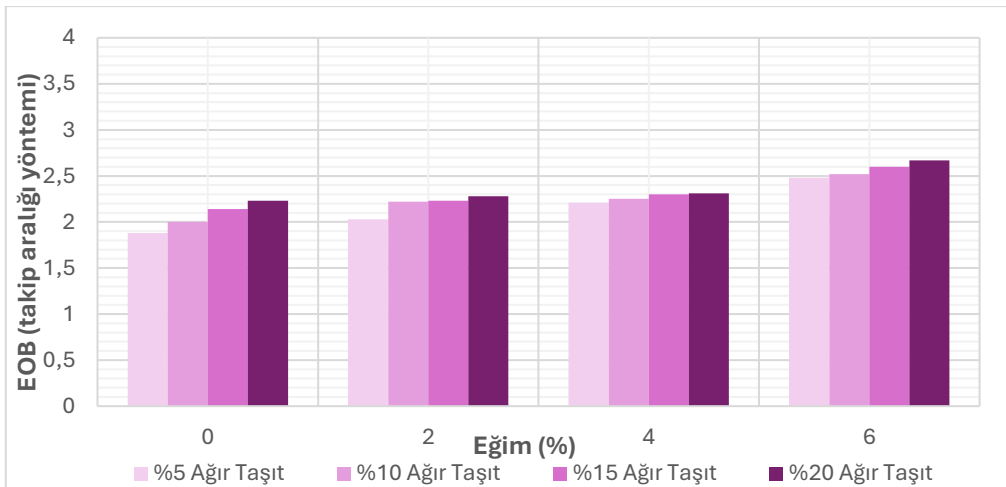
Çalışma kapsamında gecikme verileri doğu batı doğrultusunda, her iki şeridin trafik akımına ilişkin ölçümlerine dayanarak elde edilmiştir. Bu gecikme değerleri saniye cinsinden elde edilmiş olup taşıt hacmine bölünerek ortalama gecikme değerleri elde edilmiştir. Bu değerler gecikmeye bağlı EOB hesabında kullanılmıştır. Gecikmeye bağlı EOB değerlerinin farklı eğim ve ağır taşıt yüzdesine göre değişim sonuçları Şekil 4'te görülmektedir.



Şekil 4. Gecikmeye bağlı EOB değerlerinin farklı eğim ve ağır taşıt yüzdesine göre değişimi

Şekil 4 incelendiğinde, eğim değeri arttıkça EOB değerlerinin ağır taşıt yüzdesine bağlı olarak farklı değerler aldığı görülmektedir. Eğimsiz yolda, 4 farklı ağır taşıt yüzdesindeki değerler 1,3 ve 1,7 arasında değişmektedir. Bu değerler birbirine yakın sayılabilecekken; %6 eğim değerinde %5 ağır taşıt oranında EOB değeri 1,80 iken %20 ağır taşıt oranında ise 3,98 olarak hesaplanmıştır. Yüksek ağır taşıt oranlarında eğimin EOB değerleri üzerinde belirgin şekilde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Genel eğilim, eğim değerinin artışıyla birlikte tüm simülasyonlarda EOB değerlerinde bir artış yaşandığı yönündedir. Ayrıca aynı eğim değerleri için yapılan simülasyonlarda, ağır taşıt yüzdesi daha yüksek olan senaryolarda EOB değerinin her zaman daha büyük olduğu görülmüştür.

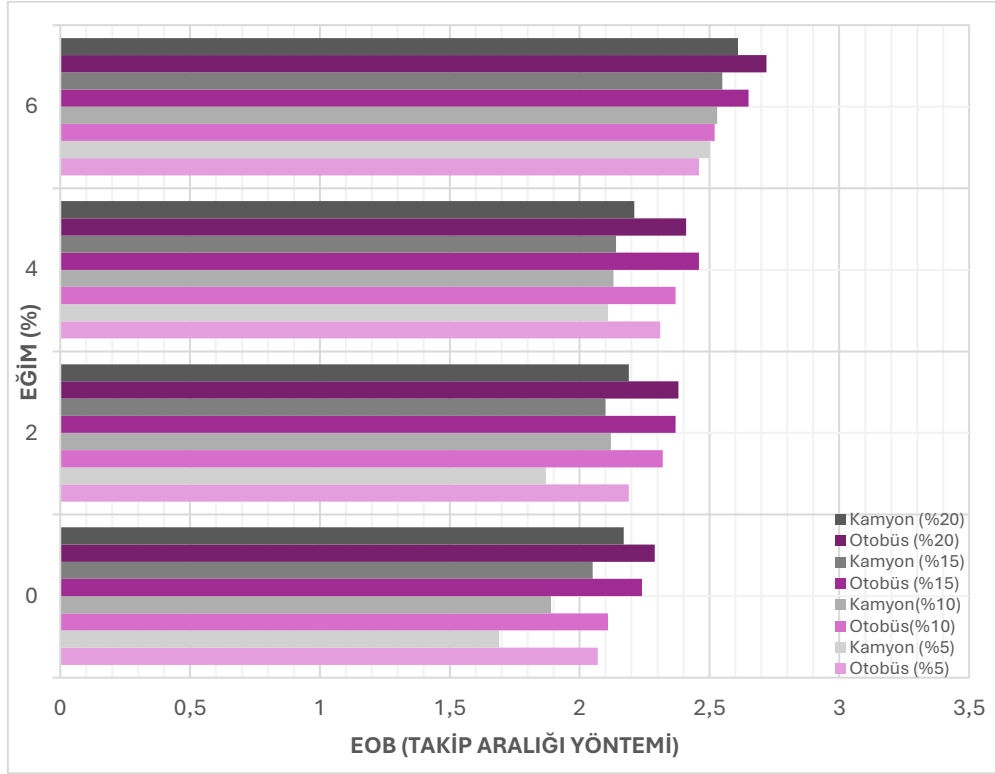
Takip aralığı yöntemine göre EOB hesabı için dur çizgisinde tanımlanan E1 (Instant Induction Loop) sensöründen geçen taşıtlar arasında zaman cinsinden takip aralıkları belirlenmiştir. Bu sürelerin farkı alınarak her bir taşıt için zaman cinsinden takip aralığı verisi elde edilmiştir. HCM tarafından önerildiği gibi kuyrukta bekleyen ilk dört taşıttan sonraki taşıtların takip aralığı verileri hesaplamalarda kullanılmıştır. Takip aralığına bağlı ağır taşıt EOB değerlerinin farklı eğim değerleri ve ağır taşıt yüzdesine göre değişim sonuçları Şekil 5'te görüldüğü gibidir.



Şekil 5. Takip aralığına bağlı ağır taşıt EOB değerlerinin farklı eğim değerleri ve ağır taşıt yüzdesine göre değişimi

Şekil 5 incelendiğinde EOB değerleri üzerinde eğimin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Tüm ağır taşıt oranlarında, %4 eğime kadar artış daha az miktarda olurken %4 eğim değerini geçtikten sonra belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Burada %4 eğim değerinin kritik bir değer olduğu sonucuna varılabilir. Bunun yanı sıra gecikme yöntemine benzer şekilde, yapılan analizlerde aynı eğim değeri için, trafikte bulunan ağır taşıt oranı arttıkça EOB değerinin de artmakta olduğu görülmüştür.

Şekil 4 ve Şekil 5'teki genel eğilimlerde, eğimin artışıyla birlikte EOB değerlerinin yükseldiği ve ağır taşıt yüzdesi arttıkça bu artışın daha belirgin hale geldiği görülmektedir. Bununla birlikte, Şekil 6, otobüs ve kamyon türlerinin bu değişimlere verdiği farklı tepkileri daha ayrıntılı şekilde göstermektedir.



Şekil 6. Takip aralığına bağlı ağır taşıt EOB değerlerinin farklı eğim değerlerinde ağır taşıt türleri ve yüzdesine göre değişimi

Şekil 6 incelendiğinde, eğim değerinin artışıyla otobüs ve kamyon EOB değerlerinde artış görülmektedir. Otobüslerin EOB değerlerinin kamyonlara kıyasla daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, otobüslerin daha düşük manevra kabiliyetine ve daha büyük boyutlara sahip olmasıyla açıklanabilir. Aynı eğim değerlerinde ise ağır taşıt yüzdesinin artışı, her iki taşıt türü için de EOB değerlerinde bir yükselişe neden olmaktadır. Ayrıca, %4 eğim değeri burada da kritik bir sınır olarak öne çıkmaktadır. Bu değer altında EOB değerlerinde daha yavaş bir artış görülürken, %4 eğimin üzerinde hem otobüsler hem de kamyonlar için artışın daha belirgin olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgular, ağır taşıtların trafik akımına etkisinin eğim ve taşıt türüne bağlı olarak değiştiğini açıkça göstermektedir. Bu farklılıkların yol tasarımı ve trafik yönetimi süreçlerinde dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Şekil 4 incelendiğinde, eğim değerinin artışıyla birlikte EOB değerlerinde genel bir artış gözlemlenmekle birlikte, özellikle %4 eğimden sonra, ağır taşıt yüzdesi yüksek senaryolarda EOB değerlerinin keskin bir şekilde arttığı dikkat çekmektedir. Bu durum, gecikme yönteminin ağır taşıtların trafik akımı üzerindeki doğrudan etkilerini daha net bir şekilde yansıtmasıyla açıklanabilir. Ağır taşıtların neden olduğu ek gecikme, eğim artışıyla birlikte daha belirgin hale gelmekte ve bu da gecikme bazlı EOB değerlerinde ani artışlara yol açmaktadır.

Şekil 5'te genel eğilim benzer şekilde eğim artışıyla EOB değerlerinin yükseldiğini ortaya koymaktadır. Ancak, Şekil 5'teki artışın daha kademeli olduğu ve %4 eğime kadar daha düşük bir ivmeyle gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum, takip aralığı yönteminin trafik akımındaki dolaylı etkileri

ölçmesiyle ilişkilendirilebilir. Özellikle düşük eğim değerlerinde, ağır taşıtların manevra kabiliyetine bağlı etkiler nispeten daha az belirgin hale gelmektedir. Bununla birlikte, %4 eğimden sonra artışın daha belirgin hale gelmesi, bu eğimin kritik bir eşik olduğunu destekler niteliktedir.

Bu iki yöntem arasındaki temel fark, gecikme yönteminin trafik akımına doğrudan etkileri analiz etmesi, takip aralığı yönteminin ise dolaylı bir yaklaşım sunması olarak yorumlanabilir. Elde edilen bulgular hem eğimin hem de ağır taşıt oranının trafik akımı üzerindeki etkilerini açıkça göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, kentsel hareketlilik ortamı SUMO kullanılarak sinyalize bir yol kesiminde farklı eğim ve ağır taşıt oranları altında EOB değerlerindeki değişim incelenmiştir. Hem gecikme hem de takip aralığı yöntemleriyle elde edilen sonuçlar, eğimin ve ağır taşıt oranının artışıyla EOB değerlerinin belirgin şekilde yükseldiğini göstermektedir. Özellikle %4 eğimin üzerinde gerek kamyon gerekse otobüs kaynaklı EOB değerlerinde hızlı bir artış gözlenmiştir. Bu bulgu, söz konusu eğim değerinin kentsel yol tasarımı ve trafik yönetimi kararlarında kritik bir eşik olduğunu vurgulamaktadır.

Otobüslerin EOB değerlerinin kamyonlara kıyasla daha yüksek çıkması, büyük boyut ve kısıtlı manevra kabiliyetinin trafikte daha fazla gecikme ve takip mesafesi yarattığının bir göstergesidir. Bununla birlikte, ağır taşıt yüzdesinin artması her iki taşıt türünde de EOB değerlerini yukarı çekmekte; bu durum ise karma trafik koşullarında ağır taşıtların etkisinin özellikle eğimli kesimlerde daha belirgin hâle geldiğini doğrulamaktadır.

Elde edilen bulgular, sabit bir EOB katsayısı yerine ağır taşıt oranı ve yolun geometrik özelliklerinden olan eğim dikkate alınarak dinamik EOB değerlerinin kullanılmasının daha gerçekçi sonuçlar doğuracağını göstermektedir. Böylece, kapasite tahminleri, sinyal planlaması ve altyapı tasarımı gibi süreçlerde elde edilecek verimliliğin artmasıyla birlikte hem trafik performansı hem de çevresel etkiler bakımından daha isabetli kararlar alınabilecektir.

KAYNAKLAR

- Akcelik, R. (1981). Traffic signals: capacity and timing analysis. Australian Road Research Board, Research Report 123.
- Al-Kaisy, A., & Jung, Y. (2004). Examining the effect of heavy vehicles on traffic flow during congestion. *Road & Transport Research Journal*, 13(4), 3-14.
- Al-Kaisy, A., Jung, Y., & Rakha, H. (2005). Developing passenger car equivalency factors for heavy vehicles during congestion. *Journal of transportation engineering*, 131(7), 514-523.
- Arkatkar, S. S., & Arasan, V. T. (2010). Effect of gradient and its length on performance of vehicles under heterogeneous traffic conditions. *Journal of Transportation Engineering*, 136(12), 1120-1136.
- Asaithambi, G., Mourie, H. S., & Sivanandan, R. (2017). Passenger car unit estimation at signalized intersection for non-lane based mixed traffic using microscopic simulation model. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 45(1), 12-20.
- Benekohal, R. F., & Zhao, W. (2000). Delay-based passenger car equivalents for trucks at signalized intersections. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34(6), 437-457.
- Dayyabu, A., Amuda, A. G., Mambo, A. D., & Mohammed, A. (2019, December). Estimation Of Three-Wheeler Passenger Unit (Pcu) Using Headway Method Case Study Of Abuja Nigeria. In 2019 15th International Conference on Electronics, Computer and Computation (ICECCO) (pp. 1-7). IEEE.
- Gautam, A., Das, A., Rao, K. R., & Tiwari, G. (2018). Estimation of PCE values for hill roads in heterogeneous traffic conditions. *Transportation letters*, 10(2), 83-91.

- Moridpour, S., Mazloumi, E., & Mesbah, M. (2015). Impact of heavy vehicles on surrounding traffic characteristics. *Journal of advanced transportation*, 49(4), 535-552.
- Praveen, P. S., & Arasan, V. T. (2013). Influence of traffic mix on pcu value of vehicles under heterogeneous traffic conditions. *International Journal for Traffic & Transport Engineering*, 3(3).
- Sarraj, Y. R. (2014). Passenger car equivalents at signalized intersections for heavy and medium trucks and animal driven carts in Gaza, Palestine. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 4(2), 80-8.
- Skabardonis, A., Dowling, R., Kiattikomol, V., & Safi, C. (2014). Developing improved truck passenger car equivalent values at signalized intersections. *Transportation Research Record*, 2461(1), 121-128.
- Transportation Research Board, *Highway Capacity Manual*. Washington, DC.: Transportation Research Board, National Research Council, 1965
- Transportation Research Board, *Highway Capacity Manual*. Washington, DC.: Transportation Research Board, National Research Council, 2000.
- Transportation Research Board, *Highway Capacity Manual*. Washington, DC.: Transportation Research Board, National Research Council, 2010.
- Yayla, N. (2015). *Karayolu mühendisliği*. Birsen Yayınevi.
- Zhang, W., Lu, J., Xu, P., & Zhang, Y. (2015). Moving towards sustainability: Road grades and on-road emissions of heavy-duty vehicles—A case study. *Sustainability*, 7(9), 12644-12671.

ҚАЗАҚ ХАЛҚЫНЫҢ КҮНТІЗБЕЛІК ТҮСІНІКТЕРІ ¹**Мейірманова Г.А.,**

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің
қауымдастырылған профессоры, Қазақстан, Алматы қ.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3990-01726>.

АБСТРАКТ

Мақалада қазақ халқының дәстүрлі күнтізбелік жүйесінің қалыптасу тарихы мен ерекшеліктері қарастырылады. Қазақтардың күнтізбелік түсініктері табиғат құбылыстарымен, шаруашылық қызметімен және астрономиялық бақылаулармен тығыз байланысты болды. Көшпелі мал шаруашылығына бейімделген уақытты есептеу жүйесі халықтың тұрмыс-тіршілігі мен әлеуметтік-мәдени өмірінде маңызды орын алды.

Зерттеуде автор қазақтардың дәстүрлі күнтізбесінің негізгі элементтері – жыл мезгілдерін бөлу, ай атаулары, мүшел жүйесі және табиғи циклдерге негізделген шаруашылық-мерекелік дәстүрлер талданады. Мүшелдік жыл санау жүйесі қазақ халқының этномәдени болмысымен астасып, тарихи жадында ерекше орын алған. Сонымен қатар, ислам дінінің таралуымен қатар қолданылған хижра жыл санауы мен дәстүрлі уақыт өлшеу әдістерінің өзара байланысы көрсетіледі.

Қазақ күнтізбелік дәстүрінде табиғатпен үйлесімді тіршілік ету, маусымдық өзгерістерге бейімделу, уақытты шаруашылық және әлеуметтік қажеттіліктерге сай тиімді пайдалану тәжірибесі айқын көрініс тапқан. Қазақ халқының күнтізбелік түсініктері тек уақытты өлшеу құралы ғана емес, сонымен бірге дәстүрлі дүниетанымның, табиғатпен өзара қарым-қатынас философиясының және әлеуметтік қатынастарды реттеуші жүйенің бір бөлігі ретінде сипатталады.

Бұл мақалада этнографиялық деректер мен тарихи еңбектер негізінде қазақ халқының дәстүрлі күнтізбелік жүйесі ғылыми тұрғыдан талданып, оның қазіргі ұлттық мәдениеттегі маңызы мен сабақтастығы сарапталады.

Түйін сөздер: қазақ күнтізбесі, мүшел, ай атаулары, дәстүрлі уақыт өлшеу, жыл мезгілдері, хижра, көшпелі мәдениет, этнография.

Қазақ халқының дәстүрлі күнтізбелік жүйесі ғасырлар бойы қалыптасқан, табиғат құбылыстары мен шаруашылық қажеттіліктеріне негізделген күрделі жүйе болып табылады. Бұл күнтізбелік жүйе негізінен көшпелі мал шаруашылығына, ауа райының өзгерістері мен астрономиялық құбылыстарға тәуелді болды. Қазақтар өз өмірін табиғи циклдермен тығыз байланыстырған, сондықтан уақытты есептеуде жыл мезгілдері, ай фазалары және жұлдыздық белгілер маңызды рөл атқарған.

Қазақ халқы күнтізбелік жүйесінде бірнеше жыл санау әдістерін қолданды. Олардың ең көне түрі – мүшел жүйесі. Бұл жүйеде 12 жылдық айналым қолданылып, әр жыл белгілі бір жануардың атымен аталған. Сонымен қатар, ай мен күн қозғалыстарына негізделген лунно-солнечный күнтізбе де кеңінен пайдаланылған. Ай күнтізбесі бойынша жаңа жыл көктемгі күн мен түннің теңелуіне сәйкес 22 наурызда басталып, Наурыз мерекесімен тойланған.

Көшпелі тұрмыс пен мал шаруашылығы қазақтардың күнтізбелік түсініктеріне үлкен ықпал етті. Жыл мезгілдері көктем (көктем), жаз (жаз), күз (күз) және қыс (қыс) деп бөлінген. Әр маусымның өзіндік ерекшеліктері, шаруашылық маңызы және оған сәйкес ырым-нандары болған. Малшылар үшін маусымдық өзгерістерді алдын ала білу өте маңызды болды, сондықтан олар табиғат құбылыстарына қарап, жыл маусымдарын болжаған.

Қазақтардың дәстүрлі күнтізбесінде ай атаулары табиғат құбылыстарымен тығыз байланысты болды. Кейбір айлар араб және парсы күнтізбесінен еңсе, кейбіреулері жергілікті ерекшеліктерге негізделді. Айлардың атаулары мал шаруашылығымен, ауа райымен және шаруашылық жұмыс түрлерімен байланысты болып келеді. Мысалы, "Наурыз" көктемнің келуін білдірсе, "Шілде" жылдың ең ыстық айын сипаттайды.

Күнтізбелік жүйенің қазақтардың мәдениеті мен рухани өмірінде маңызды рөл атқарғанын атап өткен жөн. Көптеген діни және дәстүрлі мерекелер ай күнтізбесіне сәйкес тойланып отырды. Ислам дінінің таралуымен қатар хижра күнтізбесі де қолданылды, алайда көшпелі өмір салтына бейімделген жергілікті күнтізбелік жүйе басым болды.

Қазақ халқының күнтізбелік түсініктері табиғатпен үйлесімді өмір сүру философиясын көрсетеді. Бұл жүйе ғасырлар бойы қазақтардың күнделікті өмірі мен шаруашылығында жетекші орын алып, уақытты тиімді басқаруға мүмкіндік берді. Бүгінгі таңда дәстүрлі күнтізбелік жүйе этнографиялық және тарихи зерттеулердің маңызды объектісі болып табылады, сондай-ақ ұлттық мәдени мұра ретінде сақталуда.

Дәстүрлі қазақ мәдениетінде ұжымның барлық еңбек қызметтері, сондай-ақ жеке адамның өмірлік циклінің кезеңдері әртүрлі әдет-ғұрыптар мен ережелер арқылы реттеліп, көптеген салт-жоралғылармен өрнектелген. Қазақтардың дәстүрлі мерекелері, салттары мен рәсімдері Орта Азия мен Қазақстан аймағындағы халықтардың, сондай-ақ жалпы түркі халықтарының мәдени құбылыстарымен көптеген ұқсастықтарға ие, дегенмен қазақ жоралғылары өзіне тән айқын ерекшеліктерімен дараланады. Дәстүрлі мәдениеттегі салттар мен рәсімдер көпқырлы әрі алуан түрлі рәміздік және әлеуметтік-нормативтік функцияларды атқарады, соның ішінде жеке тұлғаларға да, топтарға да қатысты қоғамдық норманы жария түрде бекіту және растау міндетін атқарды. Салтанатты рәсімдерді бірлесіп орындау ұжым мүшелерінің ынтымақтастығын сезінуге және әлеуметтік иерархияны қалпына келтіруге ықпал етті; ата-бабалармен байланыс орнату және болашақ ұрпақпен «байланыс» жасау арнайы жоралғы арқылы жүзеге асырылды; жеке тұлғаны әлеуметтендіруде де олар маңызды рөл атқарды (Байбурин, 1993, 25-37-б.).

Қазақтардың күнтізбелік жоралғылары мен мерекелерінің толық циклі этнографиялық әдебиеттерде толық қамтылмаған, дегенмен кейбір еңбектерде қазақтардың шаруашылық қызметіне байланысты жоралғылар мен табиғи-шаруашылық циклдің әртүрлі оқиғаларын бейнелейтін рәсімдер мен мерекелер сипатталған. Әсіресе қазақтардың егіншілік салт-жоралғылары кеңінен көрсетілген. 1950-1970 жылдары қазақстандық этнографтар Мәскеу, Санкт-Петербург және Орта Азия зерттеушілерінің кең құрамындағы топпен бірге «Орта Азия мен Қазақстанның тарихи-этнографиялық атласы» тақырыбында жұмыс істеді. Егіншілік жоралғылары жөніндегі мәліметтерді осы тақырып бойынша 1971 және 1975 жылдары Шымкент облысында жұмыс істеген Д.Х. Кармышева жинады. Бұл өңірде қазақтардың егіншілік мәдениеті ең жоғары деңгейде дамыған еді (Хозяйство казахов..., 1980, 249-253-б.).

Кейінірек ол өз еңбегін едәуір кеңейтіп, 1960-1968 жылдардағы Талдықорған, Шымкент және Жамбыл облыстарындағы жеке материалдарын, сондай-ақ Ақтөбе, Қостанай, Қарағанды және Жамбыл облыстарындағы Р.Д. Ходжаева, В.В. Востров және Х.А. Арғынбаевтардың далалық материалдарын және әдеби деректерді, баспасөз материалдарын, қолжазбаларды және т.б. деректерді тартты (Кармышева, 1986). Жалпы, Д. Кармышеваның еңбектері бүкіл аумақты (тек Шығыс Қазақстанды қоспағанда) және қазақтардың егіншілікпен байланысты күнтізбелік жоралғыларын толық сипаттайды.

Мал шаруашылығына байланысты әдет-ғұрыптар мен салттарды Х.А. Арғынбаев жинаған. Оның негізгі далалық зерттеу аймақтары – Батыс Қазақстан, Маңғышлақ, Гурьев (қазіргі Атырау) облысы – бұл жерлерде қазақтардың көшпелі мал шаруашылығы ең жоғары деңгейде дамыған еді (Арғынбаев, 1975; Қазақ шаруашылығы..., 1980, 127-134-б.). Оның жарияланымдары негізінен қазақтардың әдет-ғұрыптары мен наным-сенімдеріне арналған: үй жануарларының қолға үйретілуі мен олардың қамқоршылары туралы аңыздар, малды емдеудің халықтық әдістері және т.б., сондай-ақ мал шаруашылығының ең маңызды оқиғаларын – төл алу мен төлді сақтау,

төлдеу науқанын сүйемелдейтін жоралғылардың егжей-тегжейлі сипаттамаларын қамтиды. Бұл деректерді басқа да дереккөздер толықтыра түседі.

Көшпелі мал шаруашылығына байланысты шаруашылық-табиғи циклдегі басқа да салт-жоралғылар мен мерекелер туралы ақпаратты Ресей Ғылым Академиясының Этнология және Антропология институтында сақтаулы Ф.А. Фиельструп мұрағатынан табуға болады. Ол Қазақстан бойынша үш ұзақ экспедиция жасаған: 1921 жылы жаз-күзде Торғай облысының Қостанай уезіне, 1926 жылы мамыр-шілдеде Ақтөбе губерниясының батысына, ал 1927 жылы маусым-қыркүйекте Шығыс Қазақстан – Семей және Жетісу губернияларына сапар шеккен. Оның барлық жазбалары жақсы құжатталған – ақпарат берушінің рулық-тайпалық тегі мен ақпарат жинау орны көрсетілген.

Осылайша, Х.А. Арғынбаев пен Ф.А. Фиельструптың зерттеулері арқылы қазақтардың көшпелі мал шаруашылығымен байланысты күнтізбелік жоралғыларын қалпына келтіруге жеткілікті материалдар бар.

Қазақтардың күнтізбесі мен жыл санау жүйесі туралы Х.А. Арғынбаевтың өз далалық материалдарына және Б.А. Куфтиннің еңбектеріне (Куфтин, 1916) сүйеніп жасаған зерттеуі (Дәстүрлі мәдениет., 1998, 172-184-б.) толық түсінік береді. Фиельструп мұрағатынан алынған материалдар мен А.Н. Самойловичтің Қосағаш қазақтары туралы мақаласындағы мәліметтер (Самойлович, 1930) Арғынбаевтың зерттеулерін толықтырады.

XX ғасырда григориан күнтізбесі енгізілгенге дейін қазақтар бірнеше күнтізбені қолданған. Ең ежелгі жыл санау жүйелерінің бірі – он екі жылдық жануарлар циклі, онда жылдар сандармен емес, белгілі бір ретпен орналасқан 12 жануардың атымен аталған (Захарова, 1960, 32-бет және әрі қарай). Қазақтар қолданған жануарлар күнтізбесін И.В. Захарова Орталық Азияның батыс тобына жатқызады, оған негізінен түркі тілдес халықтар кіреді. Қазақтар бұл жүйені "мүшел" деп атаған, ал жылдар келесідей аталған:

1. тышқан (тышқан),
2. сиыр (сиыр),
3. барыс (барыс),
4. қоян (қоян),
5. ұлу (айдаһар немесе ұлу),
6. жылан (жылан),
7. жылқы (жылқы),
8. қой (қой),
9. мешін (маймыл),
10. тауық (тауық),
11. ит (ит),
12. доңыз (доңыз).

Мүшел күнтізбесі күн жылымен есептелді. Жыл көктемгі күн мен түннің теңелуінен – 22 наурыздан басталған. Орталық Азияда он екі жылдық жануарлар циклі біздің дәуіріміздің басында пайда болып, қазақ этносының қалыптасуынан әлдеқайда бұрын орныққан және қазіргі уақытқа дейін сақталып келді. Кеңес өкіметінің алғашқы жылдарында да қазақтар жасын мүшел бойынша анықтаған (Руденко, 1930, 54-б.).

Ислам діні орныққаннан кейін мұсылмандық хижра жыл санауы да тарай бастады, бірақ ол тек білімділер мен дін қызметкерлері арасында ғана қолданылды. Хижра есебі мүшелден айырмашылығы – ай жылымен есептелді.

Қазақтарда күн жылы төрт мезгілге бөлінді: көктем, жаз, күз және қыс, әрқайсысы үш айдан тұрды. Оңтүстік қазақтарда мамырдан тамыздың ортасына дейінгі кезең жаз-тоқсан (жазғы

тоқсан), қарашаның ортасынан ақпанның ортасына дейінгі кезең қыс-тоқсан (қысқы тоқсан) деп аталды (Диваев, 1892).

Х.А. Арғынбаевтың мәліметтері бойынша, әр ай 30 күннен тұрды, сондықтан жыл сайын есептен тыс 5-6 күн қалып отырды, оларды бесқонақ деп атаған (Дәстүрлі мәдениет, 1998, 175-бет). Ф.А. Фиельструп 1920 жылдардың соңында Шығыс Қазақстан қазақтарында да 12 ай бар екенін жазған. Кейбір респонденттер оған жыл 356 күн деп айтса, басқалары айлар 29 және 30 күннен кезектесіп тұрады, ал әр төртінші жылы құрбан айттан кейінгі айға бір күн қосылады деп түсіндірген. Осылайша, қазақ жылы 354 немесе 355 күннен тұрды, әрбір үш жыл сайын бір артық ай – баратай қосылды (Фиельструп қоры, ИЭА мұрағаты, 191, 194-беттер).

А.А. Диваевтың Шымкент облысынан жазып алған дерегі бойынша, 12 ай арабша аталған. Наурыз, сәуір, маусым, шілде және тамызда – 31 күн, мамырда – 32 күн, қыркүйек, қазан, қаңтар мен ақпанда – 30 күн, қараша мен желтоқсанда – 29 күн болған (Диваев, 1892).

Қазақтардың дәстүрлі ай санау жүйесі – тоғыс ай мен Үркердің (Плеяды) бірігуіне негізделген, бұл құбылыс жылына 12 рет қайталаанады, соның біреуін бақылау мүмкін емес. Тоғыс жүйесі барлық қазақтарға белгілі болғанымен, оны күнделікті өмірде қолданбаған, тек есепшілер – халық астрономдары ғана дұрыс тіркеген (Дәстүрлі мәдениет, 1998, 174-бет).

Қазақтар ертеден ай күнтізбесін де білген, жаңа ай шыққанда – айдың тууына негізделген есепті халық астрономдары жүргізген. Дегенмен, қарапайым малшылар да жаңа айдың туған күнін, он төртінші күні толық ай болатынын, одан кейін айдың кемуін білетін (Дәстүрлі мәдениет, 1998, 177-бет).

Хижра жыл санауы тарағаннан кейін қазақтар зодиак беогілеріне байланысты арабша ай атауларын қолдана бастады. Ресейге империясына қосылғаннан кейін, әсіресе қалаларда, юлиан күнтізбесі, ал 1918 жылы Кеңес өкіметінің декретімен григориан күнтізбесі енгізілді.

Ай атаулары

Заманауи атауы	Қазақша	Арабша
Наурыз	Наурыз	Камал
Сәуір	Көкек	Сәуір
Мамыр	Мамыр	Жаууза
Маусым	Маусым	Саратан
Шілде	Шілде	Ясет
Тамыз	Тамыз	Сүмбіле
Қыркүйек	Қыркүйек	Мизан
Қазан	Қазан	Ақырап
Қараша	Қараша	Ауыс
Желтоқсан	Желтоқсан	Жәди

Заманауи атауы	Қазақша	Арабша
Қаңтар	Қаңтар	Дәлу
Ақпан	Ақпан	Құт

Ай атауларының көпшілігі қазақ тілінде мағынасы бар: көкек – көкек құсы, шілде- ыстық кез, сәуір – сары жел, желтоқсан – желді тоқсан, отамалы – мал жайылатын кезең. Кейбіреулері парсы немесе араб тілінен енген (Самойлович, 1930).

Ай атауларының аймақтық ерекшеліктері болған. Оңтүстікте жыл 40 күндік бөліктерге бөлінген: жаз-чилле – ең ыстық 40 күн, қыс-чилле – ең суық 40 күн. Ақпанның ортасында жеті күн – «об-рахмет» (берекелі жаңбыр немесе қар) деп аталған (Диваев, 1892).

Қорытынды

Мұсылмандық діни мерекелер (Құрбан айт және Ораза айт) ай күнтізбесі бойынша, ал шаруашылыққа байланысты мейрамдар мал және егін шаруашылығына қатысты күнтізбелік жоралғылар – халықтық білім мен күнтізбе бойынша өткізілген. Қазіргі замандағы мерекелер – кеңестік және тәуелсіз Қазақстандағы мерекелер григориан күнтізбесіне сәйкес атап өтіледі.

Мақала "AP23490262 "Тарбағатай өңірінің қазақтары: тарихи-этнографиялық зерттеу (XIX-XXI ғ. басы)" атты гранттық қаржыландыру жобасы аясында даярланды

REFERENCES

1. Argynbaev, Kh.A. (1998). *Dasturli qazaq madenieti: etnografiyalıq zertteuler*. Almaty. 1998
2. Baiburin, A.K. (1993). *Ritual v traditsionnoy kulture*. Saint Petersburg. 1993
3. Karmysheva, D.Kh. (1986). *Kazakhi i traditsionnaya kultura zemledeliya*. Moscow.
4. Divaev, A.A. (1892). *Narodnyy kalendar' kirgizov*. Tashkent. 1892
5. Zakharova, I.V. (1960). *Dvenadtsatiletniy zhivotnyy tsikl u narodov Tsentral'noy Azii*. Moscow. 1960
6. Samoylovich, A.N. (1930). *Nazvaniya mesyatsev u tyurkoiazychnykh narodov*. Leningrad.
7. Arkhiv Instituta Etnologii i Antropologii RAN, fond Fiel'strupa, materialy po etnografii kazakhov.

**ҚАЗАҚ ХАЛҚЫНДАҒЫ ТҰРМЫСТЫҚ ӘДЕП: ТАРБАҒАТАЙ ӨңІРІ
ҚАЗАҚТАРЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА***

DOMESTIC ETIQUETTE AMONG THE KAZAKH PEOPLE: ON THE EXAMPLE OF THE
KAZAKHS OF THE TARBAGATAI REGION

Мейірманова Г.А.,

Егізбаева М.Қ.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің қауымдастырылған профессорлары,
Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: meirmanovavaga@gmail.com, egyzbaevamk@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3990-01726>. <https://orcid.org/0000-0002-3338-291X>

Бұл мақалада Тарбағатай өңірі қазақтарының дәстүрлі тұрмыстық әдеп нормалары, олардың ғасырлар бойы қалыптасқан ерекшеліктері және заманауи тұрмыс жағдайындағы трансформациясы қарастырылады. Зерттеуде тұрмыстық әдептің негізгі компоненттері – қонақ күту әдебі, үлкенге құрмет көрсету, отбасылық қарым-қатынастар және тұрмыстық салт-дәстүрлер аймақтық ерекшеліктер тұрғысынан талданады. Сонымен қатар, урбанизация мен жаһандану жағдайында тұрмыстық әдептің өзгерістері мен жаңа формаларына назар аударылады. Тарбағатай қазақтарының әдеп мәдениеті мен тұрмыстық дәстүрлері аймақтың тарихи, этнографиялық және мәдени ерекшеліктерімен тығыз байланысты екені көрсетіледі. Мақалада этнографиялық материалдар, ауызша тарих деректері мен заманауи зерттеулер негізінде аймақтық тұрмыстық әдептің қазіргі жағдайы мен болашағына қатысты тұжырымдар жасалған.

Түйінді сөздер: тұрмыстық әдеп, этикет, Тарбағатай қазақтары, қонақжайлық, отбасылық дәстүрлер, этнография, мәдени трансформация.

This article discusses the traditional norms of domestic ethics of the Kazakhs of the Tarbagatai region, their centuries-old features and transformation in modern living conditions. The study analyzes the main components of household manners – hospitality ethics, respect for elders, family relationships, and household customs from the point of view of regional characteristics. In addition, in the context of urbanization and globalization, attention is paid to changes and new forms of domestic manners. It is shown that the Ethical Culture and everyday traditions of the Tarbagatai Kazakhs are closely related to the historical, ethnographic and cultural characteristics of the region. The article, based on ethnographic materials, oral history data and modern research, draws conclusions regarding the current state and prospects of regional household manners.

Key words: domestic ethics, etiquette, Tarbagatai Kazakhs, hospitality, family traditions, ethnography, cultural transformation.

* "AP23490262 "Тарбағатай өңірінің қазақтары: тарихи-этнографиялық зерттеу (XIX-XXI ғ. басы)" атты гранттық қаржыландыру жобасы аясында даярланды.

Кіріспе.

Қонақжайлылық – қазақ халқының өмірінің маңызды бөлігі және ол ұлттық мінез-құлықтың ерекше сипатына айналған. Қазақ соңғы қойын сойып, күнкөріссіз қалуы мүмкін, бірақ қонақжайлық дәстүрлерін міндетті түрде сақтайды. Бұл халықтың дәстүрлі этикеті тарихи үдерістердің, идеологиялық ұстанымдардың әсерімен, этномәдени байланыстардың ерекшелігімен және географиялық оқшауланумен қалыптасты. Ол қоғам мүшелері арасындағы құрылымдалған және сараланған қарым-қатынасты қолдап, белгілейді және мінез-құлық стереотиптері, адамдар арасындағы қарым-қатынас, олардың жануарларға, табиғи нысандарға, тұрмыстық заттарға деген көзқарасы мен оларды қолдану тәсілдерінде көрініс табады. Қазақ этикеті халықтың дүниетанымы мен құндылықтық бағдарларын көрсетеді. Онда ортағасырлық элементтер, кеңестік сана мен қазіргі ойлау жүйесіне қатысты мінез-құлық ережелері араласып жатыр; сондықтан қазақ этикетінде XIX–XXI ғасырлардағы түрлі уақыт қабаттарын байқауға болады.

Қонақтарды қабылдау рәсімдері мен қазақтардың XVIII–XIX ғасырлардағы мінез-құлық ережелері туралы жеке сипаттамаларға революцияға дейінгі ресейлік және шетелдік зерттеушілердің (өлкетанушылар, табиғат зерттеушілері, саяхатшылар, әскери шенеуніктер және т.б.) еңбектерінде кездестіруге болады. Мысалы, Н.И. Гродековтың кітабы Сырдария облысындағы қырғыздардың этнографиясы мен дәстүрлі құқығы туралы еңбектерінің бірі болып табылады. Оның жетінші тарауында Алашаның бөлінбеген мүлкі туралы аңызға негізделген қунакастық міндетті қонақжайлық дәстүрі қысқаша сипатталған (Гродеков, 2011: 102).

Кеңес Одағы мен посткеңестік елдердің этнографтары этномәдени дәстүрдің әртүрлі аспектілеріне ерекше назар аударды. Мысалы, И.Г. Анчабадзе, И.Л. Бабиц, А.К. Байбурун және Топорков, Б.Х. Бгажноков және басқа авторлар еңбектерінде қонақжайлылықтың функциялары (қорғаныс, коммуникация, ақпараттық, беделді және т.б.) мен қонақтардың типтері сипатталады.

Ш.Ж. Тоқтабаеваның қазақ этикеті бойынша монографиясы және қонақжайлық бойынша жекелеген мақалалары бар. Олардың қатарына Х.Арғынбаев, С. Қ. Сағынаева және А. А. Коспанов, (А. А. Қоспанов, 1998) А. Б. Қалыш (А.Б. Қалыш, 2013) М.К. Егізбаева (Егізбаева, 2024: 167) басылымдары жатады. Қонақжайлылық бойынша маңызды терминдер Н. Алімбаевтің редакциялығымен ҚР МОМ-да жарияланған бес томдық энциклопедиядан алынды (Қазақтардағы этнографиялық категориялардың, ұғымдар мен атаулардың дәстүрлі жүйесі. Энциклопедия. 3 том: 604-605), А. Төлеубаев сияқты авторлардың монографияларында Қазақтардың отбасылық салт-дәстүріндегі исламға дейінгі нанымдардың реликттері. XIX-XX ғасырдың басы (Төлеубаев, 1991)", Н.Шаханова "Қазақтардың дәстүрлі мәдени әлемі (Шаханова, 1998), Н.Әлімбаев, М.Мұқанов, Х.Арғынбаев "Қазақтардың тіршілігін қамтамасыз етудің дәстүрлі мәдениеті. Теория және тарих очерктері (Н.Әлімбаев, М. Мұқанов, Х.Арғынбаев, 1998), Ж. Ернараровтың еңбегі отбасылық салты: рәміз және салтқа арналған (Ернараров, 2003), ал қазақтардағы мүшелік жасқа байланысты салттары: туу және балалық шақ (Салт-дәстүрлер, 2012), А.Б. Қалыш отбасы және неке тақырыбына байланысты зерттеуінде этикет мәселесін қозғаған (Қалыш, 2013).

Мәселенің әдістемесі. Бұл мақалада қазақ қоғамындағы қонақжайлылық дәстүрлері мен қонақтарды қабылдау мәдениеті туралы баяндалады. Мәселенің әдістемесі ретінде біз қазақ қонақтарының маңызды категорияларын талдауды бірнеше бағытта жүргізе аламыз:

1. Этнографиялық деректерді талдау:

Мақалада қазақ халқының қонақтарды қабылдау дәстүрлеріне қатысты көптеген этнографиялық деректер берілген. Бұл деректерді талдау арқылы XIX ғасырдағы және қазіргі кезеңдегі қазақ қонақжайлылығының ерекшеліктерін салыстыруға болады. Мысалы, Н.И. Ильминский мен Х. Арғынбаевтың еңбектерін негізге ала отырып, қонақтарға құрмет көрсету салттары мен олардың ролін қарастыру керек.

2. Құдайы қонақ категориясы:

Құдайы қонақтың ерекше рөлі мен оның қазақ қоғамында алатын орнына назар аудару қажет. Бұл категорияны талдау барысында «құдайы қонақты» қабылдау қылмыс болып саналғанын, және оның отбасы мен қоғам өміріне қандай әсері болғанын түсіндіруге болады.

3. Әдет-ғұрыптардың рәсімдік аспектілері:

Тамақтану және қонақтарға ас ұсыну салттарын зерттеу керек. Әсіресе қойды құрбандыққа шалу, тамақ ішкеннен кейінгі бата беру, дастархандағы ритуалдар мен қонақтардың көңілін табу әдебіне тоқталу қажет. Бұл тұрғыда қазақ дәстүрінің діни және әлеуметтік жақтарын қарастыруға болады.

4. Қазақ мақал-мәтелдері арқылы қонақжайлықты түсіндіру:

Мақаланы жазу барысында мақал-мәтелдер мен накыл сөздер қолданылады («Жаман үйді қонағы билейді», «Қонақ келсе, құт келер»). Олардың қазақ мәдениетінде қонақжайлықты түсінуге қалыптастырудағы рөлін қарастыруға болады.

5. Қазіргі заманғы және тарихи салыстыру әдісі:

Қазіргі заманғы қонақжайлық нормаларын тарихи мәліметтермен салыстыру. Мысалы, бұрынғы және қазіргі қонақ күту рәсімдерінің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын талдап, олардың қоғамдағы өзгерістерге байланысты қалай өзгергенін анықтау. Осы бағыттарды талдау арқылы қазақ қонақжайлығының маңызды категорияларын толық ашып, олардың әлеуметтік және мәдени мәнін көрсетуге болады.

Ғылыми зерттеу әдіснамасы. Мақаланы жазу барысында әртүрлі өңірдегі қазақтарының (оның ішінде Тарбағатай қазақтарының) этикеттерінің ерекшеліктеріне байланысты талдау, сипаттау, тарихи, салыстырмалы және эмпирикалық ғылыми- зерттеу әдістері қолданылды.

Талқылаулар. Қазақтарда қонақтардың әртүрлі категория қатысты бірнеше терминдер болған. С.К. Сагнаева мен А. А. Коспанов өздерінің мақаласында қонақтардың әртүрлі "түрлерінің" оннан астам белгілері мен сипаттамаларын берген: "қылтима", "серуендейтін", "жабайы", "кездейсоқ", "ашкөз", "құдайы", "сыпайы" (Сагнаева и Коспанов, 2001: 235). Біз этнографиялық материалдары бойынша: құдайықонақ, сыпайы қонақ – барынша сыпайылықпен қабылданатын қонақ түрі, қыдырма қонақ, кезбе қонақ, шақырылған қонақ атты категорияларын жазылып қазақтардың қонақжайлығын қарастырды. Құдайы қонақ, Құдайдың атынан келген қонақ деп есептелген. Қонақтардың барлық категорияларының ішінде Құдайы қонақ, яғни кездейсоқ бейтаныс адам маңызды рөл атқарады. Ол ең құрметті, әрі сыйлы болып саналды және кез-келген үйде жоғары құрмет көрсетіліп отырған, өйткені Құдайдың өзі оны алып келді деп сенген. Бірақ қонақтың өзі өз кезегінде әдептен озбай белгілі бір нормалар жиынтығын ұстанған, өткені қазақта «Жаман үйді қонағы билейді» деген накыл сөз бар.

XIX ғасырдың ортасында батыс қазақтарының өмірін зерттеген шығыстанушы Н.И. Ильминский: "Қырғыздарда қандай да бір отбасылық мерекеге, мысалы, үйлену тойынан емесе күтпеген құрметті қонаққа (құдайы қонақ) арналған қонақ асы берілген; олар қойды қонаққа құрбандық ретінде ұсынған. Қойды киіз үйге әкеліп, басын құбылаға (батысқа) қаратып, қонақтан бата сұраған, содан кейін бауыздап, тағам ретінде асты ұсынған (Ильминский, 1860: 34)". Ас ішіп болған соң Тарбағатай қазақтары "Асқа бата берген", бұл "ас қайыру" деп аталады. Бұл отбасының амандығы үшін алғыс білдірумен байланысты орынлатын рәсім.

Әдетте жамбас еті ұсынылған адам Бата жасайды (Ильминский, 1861: 35). Рәсім бойынша: тамақ ішкеннен кейін қолды жуар алдында дастарханның артындағы үлкендердің бірі бата (тілек), (келендер тамақты алып, қонақтарға сәлем салған) алақандарымен бетін сипайды, ал қалған қатысушылар бұл қимылды қайталайды. Егер үстелде молда болса, онда ол бата береді. (батаны ақсақал немесе мәртебеі жоғары қонаққа береді. Молда құран оқиды. (Мейрманова, 2010: 15). Көрнекті отандық этнограф Х. Арғынбаев қазақтардың дәстүрлі қоғамында кез- келген "Құдайы" қонақ билерге өзіне назар аудармағаны туралы шағымдана алатынын жазады. Көп жағдайда би қонақ жағында болды. Сондықтан иесі қолынан келгеннің бәрін жасады, яғни әр қонаққа ет үлесі – сыбаға (тағам үлесі) бөлінді (Арғынбаев, 1996: 78). Үй жайлылығы мен сұлулығына, тағамның сапасына үйдің әйел адамын жауап берді. Келген қонақ сол үйдің әйелінің тамағына емес

қабағына қараған. Үй иесі қонақтарға деген ізгі ілтипатын білдіруі керек, тіпті оның бет-әлпеті де маңызды болды (жеңіл және жылы күлімсіреу қажет деп саналды). Қонақжайлылық, қабақ қастар, қатал мимика қонақтардың келуіне наразылық білдірді, бұл бұрын әдепсіздіктің шыңы деп саналды.

Арнайы шақырылған қонақты шырулы қонақ деп атады. Оны қабылдауға ұзақ және мұқият дайындалған. "Шақырылған қонақтарды" белгілі бір отбасылық мерейтойға шақырады: (шілде той, сүндет той, тілашар, туған күндерге, әскерге шығарып салуға, ұзату және т.б.). Бұл мерекелердің кең таралған заманауи түрлері. Иелері мереке күнін белгілейді және мерекеге себепші адамның фото суретімен арнайы шақыру билеттерін жасаған. Қазіргі таңда ондай шақыртуларды жас буын әлеуметтік желі арқылы шақыртулар жіберілген, бірақ жасы үлкен кісілерге арнайы шақырған. Ең құрметті қонақтарға оларды иесінің өзі, шақырту беру үшін арнайы тағайындалған туыстары жеткізеді. Шақырылған қонақты құрмет белгісі ретінде үй иесінің өзі қарсы алған, ал бұрындары ең құрметті қонақтарды ауылға кірген кезден қарсы алды. Қазір вокзалдан, аэропорттан күтіп алады. Бұл этикет ережесін орындамау қонаққа деген құрметсіздікті білдірді. Атап айтқанда, иесі қызын ұрлап кеткен жағдайда қыздың ата-анасы келгенде мұнда назар аудармағанын көрсетті. Қонақтар реніш білдіру сияқты қимылды түсініп, тиісті әдептілік пен шыдамдылық танытты. Белгілі бір уақытта, қонақтар жиналып танысу мақсатында жиналады. Бұл "Тәтті шай" аталады. Тарбағатай қазақтарында "Тәтті шәй" деп мерекелерден, отбасылық тойдан бөлек жиындарды жалпылама бір терминмен атайды (Автордың этнографиялық материалы -1). Шақырудың себептерінің бірі- көңіл шәй, сағыныш қоржын, маслихат секілді т.б жиындар өткізіледі. Оның ішінде "Көңіл шәй"- адамның көңілін көтеру үшін туыстарының бірі қайтыс болғандарды қонаққа шақыру. Бұл шақырулар жанашырлық таныту және моральдық қолдау көрсету үшін ұйымдастырылады. Шақырылған қонақтар аға буыннан, көршілерден және туыстарынан бата алуға шақырылады.

Қонақтар сыбағаға шақырылады бұл сөз "үлес, бөлік" деп аударылады, яғни қонаққа арналған тағамның үлесі. Сыйлы қонаққа арнап сойылған қойдың басын ұсынудағы Тарбайғатай қазақтарының ерекшелігі қойдың басының тісін қақпай береді. Себебі дәстүрлі көшпелі халық болғандықтан, мал басы бүтін болсын деген мағынада қонаққа ұсынған. Аймақтық ерекшеліктерінің бірі Шекені (соғымның сүрлене бастаған етін асып, соғым ретінде сойылған малдың шекесін тарататын рәсім) наурыз айына дейін сақтап, наурыз айында таратады. Оңтүстік Қазақстан халқы бұл рәсімді соғым сойылған соң таратады. Әдетте желтоқсан, қаңтар айларында беріледі. Оңтүстік қазақ халқы қонаққа етті үйдің иесі немесе сол әулеттің бір адамы турап береді. Тарбағатай қазақтары келген қонаққа етпен бірге пышақ ұсынып, қонақ өзі турап, жілікті таратып береді. Бұл қонаққа көрсетілген құрмет болып саналады.

Қоныс тойының құрметіне ұйымдастырылатын жаңа көршілері шақыру міндетті болып саналған. "Ерулік" әдет-ғұрпының мақсаты-тату көршілік қарым-қатынас орнату. Дәстүрлі қазақ қоғамында ерулік қысқы тұрақтардан көктемгі және жазғы жайылымдарға көшу кезінде ұйымдастырылды. Бұрын киіз үйді жаңа жерге орнатқан жас отауға, бұрыннан бар әдет бойынша қойды сойып, ет пісіріп, кейінірек жақын жерде тұрған отбасына апаруы керек еді. Біздің ақпарат берушілердің пікірінше, қазіргі жағдайда бұл өте қымбат іс-шара болса да, бұл әдет-ғұрып барлық салаларда өзгеріссіз қалады. Иелері жаңа көршілерді көргенде, бір апта бойы танысады және оларды ерулікке қонаққа шақырады. Әсіресе олар үшін дәстүрлі ет тағамы дайындалып, мысалы, әйелі орамалмен және көйлектік мата, ал ер адамға көйлек немесе тақия беріледі. Егер белгілі бір туыстарына ұзақ уақыт бармаса, онда олар ренжитін болған. Туыстық қатынастар кейде белгілі бір себепсіз қонаққа баруға және шақыруға міндеттейді. Өзара шақырудың мақсаттары ең алдымен-достық, көршілік, өзара көмек. Қонақтарды қабылдау өзара қарым - қатынасты-жауап шақырудың міндеттілігін, көршілермен жақын туыстық, достық қарым-қатынас орнатуды қамтиды. Кейіннен үй иесі өзінің мерекесіне қонақ ретінде шақырылған (АДМ- 2).

Сыпайы қонақ-барынша ілтипатпен қабылданатын қонақ. Туыс, жекжат, көрші- қолаң, осы типтегі қонақтардың қатарына ауылдағы беделді адамдар жатады, олар жалпыға бірдей құрметке ие. Үй иесі мұндай қонақтарды шәйге шақырып, оларға құрмет көрсетті. Бұрын баспана мен

тамақ іздейтін саяхатшы ақын немесе би болуы мүмкін, оны кез-келген үйде қабылдау қажет болған. Бұл қонақтарды барынша құрметпен қабылдау керек болды.

Қонақтарды қабылдау кезінде иелердің мінез-құлық ережелері, қонақжайлылықтың маңызды сәті қауышу болды. Бұрын, егер құрметті қонақтардың келуі туралы алдын-ала белгілі болса, шабандоздар үй иесімен немесе оның жақын адамдарымен кездесуге баратын. Бұл мінез-құлық этикеті "қонақтарды қарсы алу" деп аталған (Тоқтабаева, 2013: 56). Аулаға келген қонақтарды қарсы алуға көмектесті, ол үшін олар оң жақтағы атқа мініп, оны "оң қолымен тізгінді, ал сол қолымен сер тоқымды ұстады. Қонақтың маңыздылығына

байланысты мұны үй иесінің өзі немесе оның ұлдарының бірі жасай алған. Асығыс қонақ, егер ол ерекше құрметке ие болса және текті болса, оны киіз үйге алып барды. Киіз үйге кірген кезде келген қонақ қалауын айту арқылы қажетін алуға құқығы болған. (Әуезов, 1946: 89). Бұрын қонаққа неге және ұзақ уақытқа келді ме, қайдан, қайда және қандай мақсатта жол бар деген сұрақпен жүгінуге қатаң тыйым салынды. Қазақ ұғымдары бойынша бұл қонақты тезірек шығарып салуға деген ұмтылысқа тең деген мағынада болған. Тағамды ішіп болмағаннан кейін, екі жақтан да отбасының денсаулығы, мал жайы, жаңалықтары, ауа-райы және т.б. туралы әңгіме өрбіген. Қонақ сол үйде үш күн өткізгеннен кейін иесі қонақтан сапардың мақсаты туралы, оған не пайдалы болуы мүмкін екендігі туралы сұрауға міндетті болды. Қонақ, өз тарапынан, осы сұрақтарға нақты жауап бермеуге құқылы болды, егер ол қаласа, үндемеуі мүмкін. Қонақтарды қабылдау жағдайлары, олардың иелері туралы ешқандай түсінік жоқ. Қазіргі уақытта кез-келген иесі қонақтың келу мақсаты туралы сұрайды. Қонақтың өзі кейде өзінің ниеті туралы бірден айтады. Үй иесі тіпті қонақтың үйде тым ұзақ тұрғанын білдіруге құқылы емес еді, сонымен бірге ол қанша уақыт тұра алатындығын басшылыққа алуға міндетті болды. Егер Қонақ кешкі намазға дейін келсе, мұндай түстен кейінгі қонақ күннің батуы кезінде сол күні кетеді деп сенген, бірақ қалуы да мүмкін. Кешке немесе түнде келген қонақ, әрине, түнде қалады.

Құрметті қонақты жалғыз қалдыруға тыйым салынды, егер ол өзі қаламаса. Оның жанында үй иесі ілтипат белгісі ретінде әңгіме дүкен құру болды, ал ол болмаған кезде - отбасының аға еркектерінің бірі болды. Егер қонаққа бірдеңе қажет кіші отбасы мүшелерінің бірі тағайындалды. Бұл этикет нормасы бүгінгі күнге дейін сақталып келеді.

Құрметті қонақпен қоштасу үшін отбасының барлық мүшелері киіз үйден шығуы керек болған. Қонақ көлігі жылқы әкелінді және оған отыруға көмектескен. Қонаққа ақ жол, ісіне табыс, ұзақ ғұмыр тілеп шығарып салынған. Кездейсоқ қонақтар біреудің үйіне кірмес бұрын "Амандасып, кім бар?" ("Үйде біреу бар ма, жауап беріңіз?!"), деп дауыстап сұрап, содан кейін үй иесі үйден шығуы керек еді. Отбасының кез-келген мүшесі өзінің туысын, көршісін немесе жақын туысын кездестіріп, үйге апара алған. Сәлемдесуден кейін кездейсоқ қонақ бірден "төрге" - құрметті орынға өтуге шақырылды. Қазақтардағы төр- киіз үйдің қасиетті бөлігі, құрметті қонақтарға арналған орын. Ол есікке қарама-қарсы орналасқан. Паола Майклс мұндай жер киіз үйде ең қауіпсіз жер болғанын түсіндіреді. Егер Қонақ арқасын есікке қаратып отырса, оған артқы жағынан күтпеген шабуыл жасалуы мүмкін, сондықтан ол есікті көріп, өзін қауіпсіз сезінетіндей етіп отырғызылды (Маклс, 2003. 56). Қонақтан ауылының әл-ауқаты және үлкендердің денсаулығы туралы сұралған.

Қонақтар келгенде, балалар үстелге отырмаған, өйткені олар қонақтарды алаңдатуы мүмкін. Қазақтың қонақжайлылық этикеті үшін үйдегі қайырымдылықтың жалпы жағдайы маңызды болды. Қонақтар олардың арасында қандай да бір келіспеушіліктер бар деп ойламауы үшін иелері осындай атмосфераны құруы керек еді. "Қонақ аз отырып көп сынайды" деген мақалда айтылғандай. Қонақжайлылықтың барлық нормаларын тек тату отбасы ғана сақтай алады, ал отбасы мүшелері арасындағы кез-келген ұрыс қонақтардың сапарын бұзады. "Қонақ асына емес қабақ қасына риза" деген мақал сонымен қатар қонақтар

үй иелерінің бір-бірімен тіл табыса алмайтынын көрсе, әдепсіз әрекет ете бастауы мүмкін екенін айтады. Қонақжайлылық байлыққа тәуелді емес еді. Қазақтарда "бар адам берме бермейді. "Құтты қонақ келсе қой егіз табады". Аудармада бұл бай адам сараң болып шығуы мүмкін

дегенді білдіреді, ал кедей адам қонаққа соңғы қой немесе ешкіні сойуы мүмкін. Бұл туралы біздің ақпарат берушілер де айтты.

Қазақ қонақжайлылығындағы басты орындардың бірі- ас. Шақырылған қонақтар үшін үстел алдын-ала жайылады. Ал құдайы қонақтарға арнайы ас дайындалады.

С. К. Сағнаева мен А. А. Коспановтың айтуынша, дастарханның этикеттік ережелері бар, олардың бұзылуы бақытсыздыққа (кесір) әкелуі мүмкін деп есептелді: "Дастархан биік қонақтарға қарай жайылып, төменнен тазартылады. Дастарханнан тамақ пен ыдыс-аяқты жинағаннан кейін (дастархан қалады) дастарханға "бата" берілген. Дер кезінде жиналмаған дастарханға "бата" беруге болмайды, өйткені бата тамақ қалдықтарымен бірге кетуі мүмкін, ал тамақ қалдықтары, әдетте, итке, мысыққа және т.б.". Қазақтардың дәстүрлі асханасы- дастархан немесе шүперек дастарханмен қапталған. Батыс және оңтүстік аймақтарда олар әдетте жерге отырады, дастархан жаяды немесе төмен үстелдер қояды. Орталық, Шығыс және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда биік немесе төмен үстелдерде отыру әдетке айналған, онда дастархан еденге жайылмаған. Республиканың солтүстік, шығыс, орталық аймақтарында бұрынғы жыныстық- жас сегрегациясының мұндай қатаң сақталмайды. Қонақтың беделін белгілеу критерийін сипаттай отырып, соңғы онжылдықтардағы параметрлердің жас саласынан әлеуметтік салаға ауысуын байқауға болады" (Қалыш, 2009, 88).Келген қонақтар көрпешеді отырады. Жазда адамдар көп жиналатын тағамдар үшін аулада биік үстелдер қойылып, оларға дастархан жайылады. Көктемде және қыста, сыртта суық болғандықтан, қонақтар үйге, әртүрлі бөлмелерге орналастырылып, дастархан еденге жайылады. Қонақтарды дастарханға отырғызу кезінде иесі қатысқан жоқ. Үлкен және құрметті адам құрметті орынға отырғызылды. Бұл адам тамақтың соңында бата беруі керек еді. С. К. Сағнаева мен А. А. Коспанов өз мақалаларында дастарханның артына отыру тәртібі әр қонақтың мәртебесіне қатаң сәйкес келетіндігін көрсетеді: "Үй иесі ешкімге қайда отыру керектігін көрсетпеді. Үлкен мерекелерде отырғызу тәртібін білетін беделді адамдар сайланды, олардың функциялары кейінірек "асаба" немесе "тамада"деп аталып кетті(Сағнаева и Коспанов, 2001: 239). Егер ең құрметті ақсақал кейінірек келсе, оған құрметті орын беріледі. Бұрын ер адамдар әйелдерден бөлек отыратын. Бүгінгі таңда жағдай соншалықты айқын емес және көптеген факторларға байланысты. Қазақстанның солтүстік аудандарында, сондай-ақ қалаларда басқа өңірлерінде ерлер мен әйелдер жиі бірге отырады. Оңтүстікте, ауылдық жерлерде-бөлек, әр түрлі бөлмелерде немесе үстелдің әр түрлі жағында отырады (АДМ-2).

Үйлену тойларында және басқа да мерекелерде жас ерлер мен әйелдер Қазақстанның барлық дерлік аудандарында бірге отырады. Егде жастағы адамдар көбінесе бөлек отырады. Қалаларда дәстүрлі нормалар ауылдарға қарағанда аз сақталған, бірақ қалалық қазақтар арасында, ауылдарды айтпағанда, жерлеу, ояну немесе құдай тамақ ерлер мен әйелдер әр түрлі бөлмелерде немесе әр түрлі үстелдерде отырады. Қазір қалаларда барлық мерекелер кафе немесе асхана жалдау арқылы шешіледі. Мұндай мекемелерде тамада қонақтар қайда отыру керектігін хабарлайды. Ең маңызды қонақтар ретінде, қонақ әрқашан құрметті жерде отырады. Осыған байланысты "Қай жерден қыз алсан, сол жердің төрінде отырарсың!». Бұл дегеніміз: "сіз кіммен туыстас едіңіз, сол кісіге сіз құрметті адам ретінде сыйлы жерде отырасыз деген мағына. Бұл дәстүр қазіргі уақытта да жалғасуда. Тамақтанудың өзі бірнеше бөліктен тұрды. Қазақтарда шәй таратылғанға дейін алдымен қымыз, содан кейін негізгі ет тағамы, қысқа үзілістен кейін қайтадан қымыз ұсынылады. Бірақ XIX ғасырдың аяғында. Бүгінгі күні бұл дәстүр барлық жерде сақталмаған: қонақтар әңгімелесу үшін негізгі тағам мен қоса шәй беріледі, сонымен қатар кешігіп келген қонақтарға да негізгі тағам ұсылған. Бүгінгі күнге дейін тамақтанар алдыңғы негізгі этикеті қолды жуу болып саналады. Тамақтың екінші бөлігін бастамас бұрын ет беріледі, үй иесінің ұлы, көбінесе жасөспірім, қонақ бөлмеге кіріп, су мен қол жууға арналған сүлгімен құмған (шайнек) алып барады. Құрметті қонақ алдымен қолдарын жуады, содан кейін оң жағында отырған екі адам, содан

кейін сол жағында отырғандарға сорпа кезекпен беріледі. Дастархан басында дәстүрлі этикет Құдайы тамақ туралы, ата-бабалардың сөздері туралы айтылады.

Қорытынды

Тарбағатай қазақтарының ауыл тұрғындарының этикеті консервативті және патриархалдық сипатқа ие екендігін көруге болады. Қазіргі кездегі жаһандану үрдісі мен өзгерістерге дайын болмау кез-келген ауылдық қоғамның маңызды белгілерінің бірі болып табылады. Алайда, эмансипацияның дүниежүзілік қарқыны, техника мен қызмет көрсету саласының дамуы әйелдердің қоғамдағы орнын жоғарылатты және тәуелсіздігі артты. Олар өздерінің сүйікті іс-әрекеттеріне көбірек уақыт бөле алды. Басқалары өз бизнесіндегі ауыл тұрғындарының әдет-ғұрыптары консервативті және патриархалдық сипатқа ие екендігі кеңінен танымал. Инновациялар мен өзгерістерге дайын болмау кез-келген ауылдық қоғамның маңызды белгілерінің бірі болып табылады. Алайда, эмансипацияның дүниежүзілік өсуі, техника мен қызмет көрсету саласының дамуы әлі де өз жұмысын жасады: әйелдер тәуелді және тәуелсіз болды. Олар өздерінің сүйікті іс-әрекеттеріне көбірек уақыт бөлді, ал басқалары өз бизнесін бұзады. Қазіргі қазақ отбасындағы қарым-қатынастар өзіне тән қасиеттерді, патриархалдық өмір салтын сақтайды: қонақтарды қабылдау жүйесінде ер адам үйдің өкілі болып табылады: ол үстел басында отырады және қонақтардың көңілін көтеріп, оларға сусындар ұсынылады; әйел үстелге жауапты: ол тамақ дайындайды және жинайды. Қазіргі уақытта жұмыс болмаса да, ол тамақтану кезінде қонақтарға қосылмай, "фонда" қалады. Қонақжайлылық көрсетудегі ер адамның құзыреті-бұл аула, өйткені көп жағдайда ер адамдар экскурсоводтар болып табылады. Егер әйел әдетте дайындалған тағаммен мақтанса, онда ер адамның мақтанышы оның экономикасы екені сөзсіз. Қонақтардың түрлерін жіктей отырып, біз бірнеше сұрақтарды анықтауымызға болады. Қонақжайлылық- қазақтардың көшпелі қоғамындағы қарым-қатынастың эмбебап түрі. Ол қауымдастықтың барлық мүшелерін әртүрлі критерийлерге сәйкес топтарға біріктіреді. Қонақпен қарым-қатынас кезінде әр адам өзінің әлеуметтік ерекшелігін жүзеге асыра алады. Жеке отбасы "жолдастар" қауымдастығында әрқайсысының мәртебесі мен рөлі қатаң сараланған.

Қазақ халқының ежелден бері қалыптасып, сақталып келе жатқан әдет- ғұрып, дәстүрлері заман ағымына қарай өзгеріске ұшырап келеді (Фольклор казахского народа, 2002: 56). Қарым- қатынас мәдениетінің ең маңызды компоненті әрі ұйымдастырушы бастауы әдеп яғни, этикет. Оны күнделікті тұрмыстағы қалыпты жағдайы ажырата білу керек. Шығыс Қазақстан халқының этикеті Қазақстанның жалпы ұлттық дәстүрлері мен мәдени құндылықтарына негізделген. Тарбағатай ауданында сегіз аулдық округ, жиырма сегіз ауылдардан тұрады. Сол себепті нақты бір этикет жалпы ШҚО-ға тән деп айту қиын. Бірақ ортақ этикетке қонақжайлылық, үлкенге деген құрмет көрсетуді жатқызғым келеді. Одан кейін салт-дәстүрге қатысты айтсам, алып қашу, қалың мал; ана сүті және әке тәрбиесі; сәлем салу; ата-анамен бірге тұру міндеті; келіннің орамал (байлауыш) және халат кию деген сияқты дәстүрлер киім әдебі мән берілмейді. Яғни, ШҚО-да дәстүр еркіндігі қалыптасқан, табиғат ерекше әдемі болғандықтан және мәдени мұралардың бар болуына байланысты туризм дамыған (АДМ-1). Соған сай келетін туристтерге және қонақтарға тарбағатай халқы өте қонақжай. Біз жақта "барлығы орыстанып кеткен" деген стереотип қалыптасқан. Негізі бұл өтірік. Тіпті, орыс халқының өзі қазақша сайрап тұрады.

Шығыс Қазақстан халқының этикеті Қазақстанның жалпы ұлттық дәстүрлері мен мәдени құндылықтарына негізделген, бірақ өңірдің этникалық құрамы мен тарихи ерекшеліктеріне байланысты өзіндік ерекшеліктерге ие.

Қазақ халқының қонақжайлық дәстүрі - ғасырлар бойы қалыптасқан, ұлттық мәдениеттің ажырамас бөлігі болып саналатын, халықтың рухани және әлеуметтік болмысын айқындайтын феномен. Бұл дәстүр тек тұрмыстық деңгейдегі салт қана емес, сонымен бірге қазақтардың дүниетанымын, әлеуметтік қатынастарын, табиғатпен және қоршаған ортамен үйлесімін айқындайтын кешенді мәдени құбылыс. Бүгінгі таңда қонақжайлық феноменін туризм саласында тиімді қолдану мәселесі өзекті болып отыр. Туризмді дамытудың маңызды аспектісі ретінде этномәдени ерекшеліктерді насихаттау және қонақ күту дәстүрін қайта жаңғырту Қазақстанның халықаралық туристік тартымдылығын арттыруға ықпал етеді.

Қазақ халқының қонақжайлылығы – оның ұлттық рухани-мәдени кодын айқындайтын маңызды құндылық. Бұл дәстүрді сақтау және оны туризм саласында тиімді пайдалану арқылы Қазақстанның мәдени және экономикалық әлеуетін арттыруға мүмкіндік бар. Этнотуризмді

дамытуда қазақ қонақжайлылығы әлемдік тәжірибеге өзіндік үлесін қосатын бірегей феномен ретінде кеңінен танылуы тиіс.

Қазақтар үшін қонақжайлық дәстүрі әлі де болса қазақ мінезінің негізгі сипаттарының бірі ретінде маңызды болып саналады, бұл тек жақын ортамен ғана емес, сондай-ақ бейтаныс адамдарға деген жылы қарым-қатынаспен де байланысты.

«Нағыз қазақ» деген түсінік бойынша, шынайы қазақ қонақжай болмауы мүмкін емес деген тұрақты пікір қалыптасқан. Қонақжайлылық қазақ мәдениеті мен салт-дәстүрлерін сақтай отырып, мерекелік дастархан жаю және ас тағамдарды тарату, әлеуметтік және жыныстық-жас ерекшелігіне қарай иерархия, дәстүрлі ойын-сауық, сыйлық алмасу сияқты әлеуметтік-мәдени нормалар мен институттарды сақтап қалды. Аталған ерекшеліктердің рөлі қазақ халқының этнографиялық бейнесі мен қазақтықты ұрпақтан ұрпаққа жеткізуге тікелей байланысты, бұл қонақжайлылықты қазақ халқының «визиттік карточкасына» айналдырды. Қонақжайлылық қазіргі уақытта «қазақтықтың» үлгілі көрінісіне айналды. Бұл қазақтардың өз бірегейлігін көрсетудің бір түріне айналды.

Ақпарат берушілер:

1 Иманбаева Назерке Азаматқызы, ШҚО, Зайсан ауданы. 1996.03.25.

2 Базарбекова Назым, ШҚО, Өскемен қаласы. 2006.07.12.

3 Баймуратова Асылзат, ШҚО, Зайсан ауданы. 1987.12.11.

4 Абишева Баян Абишевна, Жамбыл облысы, Мерке ауданы. 1947.01.01

5 Асхат, ШҚО, Тарбағатай ауданы. 2003.06.05

6. Рузия Ахванова, 58 жаста Абай облысы

,Автордың далалық мәліметтері-1 Тарбағатай өңірі

Автордың далалық мәліметтері-2 Алматы облысы .

Автордың далалық мәліметтері-3 Қызылорда облысы

Әдебиеттер тізімі

1. Алимбай Н. (1997) «Гость старше деда родного» или об одной традиции казахского народа // Казахстанская правда. 1997. 26 февраля. С. 4.

2. Алтынсарин И. (1870) Очерк обычаев при похоронах и поминках у киргизов Оренбургского ведомства // ЗООИРГО. Вып 1. Казань 1870. С, 117-122;

3. Арғынбаев Х.А. (1973) Қазақтардағы отбасы және неке. Алматы, 1973 ж.; 327 бет

4. Анчибадзе Ю.Д. (1985) Прекрасный обрячай гостепримства // Советская этнография, 1985. №4. С. 110-120;

5. Байбурин А.К., Топорков А.Л. () У истоков этикета: этнографические очерки. Л.: Наука, 1990. 166 с.;

6. Байурин А.К (1988) Об этнографическом изучении этикета / Этикет у народов Передней Азии.

– М.: Наука, 1988. 265 с.– С. 12-37

7. Бгажноков Б.Х.(1985)Прием почетного гостя в традиционной культуре адыгских (черкесских) народов / Этнические стереотипы поведения. – Ленинград: Наука, 1985. – С. 179-200;

8. Егізбаева М.К. (2024) Қазақ халқының бала туу мен оның тәрбиесіне байланысты әдет-ғұрыптары (Тарбағатай өңірі материалдары бойынша)// Әл-Фараби атндағы ҚазҰУ Хабаршысы. Тарих сериясы. 2024.- №1. - 165-177 бб.
9. Ильминский Н.И.(1860) Древний обычай распределения кусков мяса, сохранившийся у киргизов (Письмо Н.И. Ильминского к П.С. Савельеву). Санкт-Петербург, Изд Академии наук - 1860. Т 19-25 с.
10. Мосс М. (1996) Очерк о даре //Мосс. М. Общества. Обмен. Личность. Труды по социальной антропологии. М.,1996. С.100.
11. Мейрманова Г.А. (2006) Некоторые нормы казахского гостеприимства // Арало-Каспийский регион в истории и культуре Евразии. Материалы международной научной конференции. Часть 1. Актобе, 2006. С. 205.
12. Паула Майклс (2007) Этноисторическое путешествие по казахскому гостеприимству. //«Everyday Life in Central Asia: Past and Present (Повседневная жизнь в Центральной Азии: Прошлое и настоящее)». Университета Индианы , 2007, 233 с.
13. Сагнаева С.К., Коспанов А.А.(2001) Институт гостеприимства в казахском обществе (по материалам Западно- Казахстанской области) // Обычаи и обряды в прошлом и настоящем. Алматы, 2001. С. 232-245.
14. Свод этнографических понятий и терминов. Социально-экономические отношения и соционормативная культура. М., 1986.
15. Тохтабай Ш.Ж. (2013) Этикет казахов. Алматы: Тоо «Дайк-Пресс», 2013. – 500 с.
16. Традиционная система этнографических категорий, понятий и названий у казахов. (2012) Энциклопедия. 3 том. Алматы: Слон, 2012. 604 б.
17. Фольклор казахского народа.(2002) Алматы, 2002. 185 б.
18. Шешендік сөздер(1992) (Алғы сөзі мен түсініктерін жазған. Б. Адамбаев). – Алматы: Отау, 1992. – 189 бет;

References

1. Alimbay, N.(1997) «Gost' starshe deda rodnogo» ili ob odnoi tradicii kazahskogo naroda // Kazahstanskaja pravda. 1997. 26 fevralja. S. 4.(in Russian);
2. Altynsarin I. (1870) Ocherk obizhaev pri pohoronah I pominkah y kirgizov Orenburgskogo bedomstva. // ZOOIRGO. Issue 1. Kazan, 1870. Pp. 117-122. (in Russian)
3. Argyubaev H.A.(1973) Kazaktardagy otbasy zhane neke. Almaty, Gilim 1973.; 327 bet. (In Kazakh);
4. Anchibadze Ju.D. (1985) Prekrasnyj objachaj gosteprimstva // Sovetskaja etnografija, 1985. №4. S. 110-120.(in Russian);
5. Baiburin A.K., Toporkov A.L.(1990) U istokov etiketa: etnograficheskie ocherki. L.: Nauka, 1990. 166 s.(in Russian);
6. Bajurin, 1988 – Bajburin A.K. (1988) Ob etnograficheskom izuchenii jetiketa // Etiket u narodov Perednei Azii.– M., 1988. 265 s.– S. 12-37.(in Russian);
7. Bgazhnokov B.H. (1985) Priem pochetnogo gostja v tradicionnoj kul'ture adygskih (cherkesskih) narodov / Jetnicheskie steriotipy povedenija. – Leningrad: Nauka, 1985. – S. 179-200.(in Russian);
8. Egizbaeva M.K. (2024) Kazak halkynin bala tuu men onyn tarbiesine bajlanysty adet-gyriptyary (Tarbagatai oniri materialdary bojynsha)// Al-Farabi atndagy KazUY Habarshysy. Tarih serijasy. 2024.- №1. - 165-177 bb.(In Kazakh);

9. Il'minskij N.I. (1860) Drevnij obyčaj raspredelenija kuskov mjaso, sohranivshijsja u kirgizov (Pis'mo N.I. Il'minskogo k P.S. Savel'evu). Sankt-Peterburg, Izd Akademii nauk -1860. T 19-25 s.
10. Moss M.(1996) Ocherk o dare //Moss. M. Obshhestva. Obmen. Lichnost'. Trudy po social'noj antropologii. M.,1996. S.100.(in Russian)
11. Meirmanova G.A. .(2006) Nekotorye normy kazahskogo gostepriimstva // Aralo-Kaspijskij region v istorii i kul'ture Evrazii. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Chast' I. Aktobe, 2006. S. 205.(in Russian)
12. Paula Majkls 7. (2007) Jetnoistoricheskoe puteshestvie po kazahskomu gostepriimstvu. //«Everyday Life in Central Asia: Past and Present (Povsednevnaia zhizn' v Central'noj Azii: Proshloe i nastojashhee)». Universiteta Indiany , 2007, 233 c.(in English)
13. Sagnaeva S.K., Kospanov A.A...(2001) Institut gostepriimstva v kazahskom obshhestve (po materialam Zapadno- Kazahstanskoj oblasti) // Obychai i obrjady v proshlom i nastojashhem. Almaty, 2001. S. 232-245.(in Russian)
14. Svod jetnograficheskikh ponjatij i terminov.(1986) Social'no-jekonomicheskie otnoshenija i socionormativnaja kul'tura. M., 1986.(in Russian)
15. Tohtabaj Sh.Zh. Etiket kazahov. Almaty: Too «Dajk-Press», 2013. – 500 s..(in Russian)
16. Tradicionnaja sistema jetnograficheskikh kategorij, ponjatij i nazvanij u kazahov.(2012)Enciklopedija. 3 tom. Almaty: Slon, 2012. 604 b.(in Russian)
17. Fol'klor kazahskogo naroda. .(2020) Almaty, 2002. 185 b. (in Russian)
18. Sheshendik sozder .(1992) (Algy sozi men tysinikterin zhazgan. B. Adambaev). – Almaty: Otau, 1992. – 189 bet. (In Kazakh);

İNVESTISIYA CƏLBI VƏ BEYNƏLXALQ ƏMƏKDAŞLIQ: AZAD EDİLMİŞ ƏRAZİLƏRİN QLOBAL İQTISADIYYATLA ƏLAQƏLƏRİ

INVESTMENT ATTRACTION AND INTERNATIONAL COOPERATION: CONNECTIONS OF THE LIBERATED TERRITORIES WITH THE GLOBAL ECONOMY

Ismayilov Hüseyn Rəyasət

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti/Ümumi İqtisadiyyat/ İqtisadiyyat /Bakı,Azərbaycan

XÜLASƏ

Bu məqalədə, işğaldan azad edilmiş ərazilərin beynəlxalq iqtisadi əlaqələrə inteqrasiyasının və xarici investisiyalarla inkişafının əhəmiyyəti vurğulanmışdır. Azad edilmiş ərazilərin təbii sərvətləri, coğrafi mövqeyi və işçi qüvvəsi iqtisadi potensialını artırmaq üçün əlverişli şərait yaradır. Lakin bu potensialın gerçəkləşməsi üçün, beynəlxalq əməkdaşlıq, xarici investisiyaların cəlb edilməsi və iqtisadi mühitin yaxşılaşdırılması vacib amillərdir. Məqalədə, bu ərazilərin inkişafını dəstəkləyəcək tədbirlər və strategiyalar təklif edilmişdir.

Açar sözlər: Azad edilmiş ərazilər, Xarici investisiyalar, Beynəlxalq əməkdaşlıq, İqtisadi inkişaf, İnfrastruktur, Kənd təsərrüfatı, Sənaye sektoru, Ticarət əlaqələri, Risklər, Investisiya mühiti.

ABSTRACT

The economic development of the liberated territories is one of Azerbaijan's strategic priorities. The main directions for the restoration and integration of these areas into the economic system include the reconstruction of infrastructure, the development of entrepreneurship, the promotion of investments, and the expansion of agriculture, industry, and tourism sectors.

The region's wealth of natural resources, fertile lands, and favorable geographical location create significant opportunities for economic growth. The primary goal is to establish an innovative and sustainable economic model through cooperation between the public and private sectors. The restoration of road and transport networks, as well as the provision of energy and water supply, will contribute to improving the business environment.

To enhance social well-being and facilitate the return of internally displaced persons, it is crucial to implement projects in education, healthcare, and employment sectors. International cooperation and the attraction of foreign investments can ensure the rapid development of these territories.

This article explores the economic potential of the liberated territories and the ways to realize it, analyzing the roles of the public and private sectors in this process. The proposed strategies aim to ensure the region's sustainable economic development and its integration into Azerbaijan's overall economic system

Keywords: Liberated territories, Foreign investments, International cooperation, Economic development, Infrastructure, Agriculture, Industrial sector, Trade relations, Risks, Investment climate.

GİRİŞ

İşğaldan azad edilmiş ərazilərin iqtisadi inkişafı, yalnız daxili resursların bərpası ilə məhdudlaşmır. Bu prosesdə beynəlxalq əməkdaşlıq və xarici investisiyaların cəlb edilməsi mühüm rol oynayır. Azad edilmiş ərazilərin iqtisadi potensialının reallaşdırılması üçün xarici sərmayələrin cəlb, ərazilərin qlobal iqtisadiyyata inteqrasiyası və beynəlxalq ticarət əlaqələrinin inkişafı prioritet məsələlərdən biridir. Bu məqalə, azad edilmiş ərazilərin beynəlxalq iqtisadi sistemə uyğunlaşmasını və investisiya mühitinin necə inkişaf etdirilə biləcəyini təhlil edəcək.

İşğaldan azad edilmiş ərazilər, geniş təbii resurslara, strateji coğrafi mövqeyə və potensiallı əmək bazarına malikdir. Bu ərazilərdəki iqtisadi potensialın reallaşdırılması, yalnız yerli bazarın inkişafı ilə deyil, həm də qlobal bazara çıxışla mümkün olacaqdır. Bu ərazilərdəki təbii sərvətlər (mədən resursları, əkinçilik məhsulları, və s.), kənd təsərrüfatı və sənaye potensialı, regionun iqtisadi inkişafını stimullaşdırmaq üçün əsas faktorlardır.

Ərazilərin İqtisadi Potensialı:

- **Təbii sərvətlər:** Ərazilər müxtəlif təbii resurslarla zəngindir, o cümlədən mineral ehtiyatlar, su resursları və torpaq. Bu resurslar enerji istehsalı, tikinti və digər sahələrdə istifadə oluna bilər.
- **Kənd təsərrüfatı:** Bu regionların torpaqları, kənd təsərrüfatı sahəsində inkişaf potensialı təklif edir. İxrac məhsulları, o cümlədən taxıl, meyvə və tərəvəz, beynəlxalq bazarlarda rəqabətə girə bilər.
- **Sənaye sektoru:** İnfrastrukturun bərpası ilə sənaye müəssisələrinin qurulması və inkişafı mümkündür. Bu ərazilər həmçinin texnologiya və innovasiya sahəsində də investisiya cəlb etmək potensialına malikdir.

Xarici investisiyalar, azad edilmiş ərazilərdə iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsi üçün əsas amillərdən biridir. Dövlət və özəl sektorun əməkdaşlığı ilə bu ərazilərə investisiya cəlb edilə bilər. İnvestisiyaların cəlb edilməsi üçün əsas şərtlərdən biri, təhlükəsizlik və sabitliyin təmin edilməsi, iqtisadi siyasətlərin şəffaflığı və biznes mühitinin yaxşılaşdırılmasıdır.

İnvestisiya Cəlbinin Əsas Addımları:

- **İnfrastrukturun inkişafı:** Yolların, energetika və su təchizatı sistemlərinin yenidən qurulması, ərazilərin investisiya üçün əlverişli hala gətirilməsi.
- **Vergi stimullarının tətbiqi:** İxrac yönümlü sənayelər üçün vergi güzəştləri və digər stimulların tətbiq olunması.
- **Təşviqat və marketing:** Xarici investorlar üçün təbliğat işləri aparılmalı, investisiya imkanları barədə məlumatlar beynəlxalq platformalarda təqdim edilməlidir.
- **Siyasi və iqtisadi sabitlik:** İnvestorların uzunmüddətli sərmayə qoyuluşu etməsi üçün sabit və proqnozlaşdırıla bilən siyasi və iqtisadi şərait təmin olunmalıdır.

Beynəlxalq əməkdaşlıq, azad edilmiş ərazilərin qlobal iqtisadiyyata inteqrasiyasını sürətləndirəcək və dünya bazarlarına çıxış imkanı yaradacaqdır. Bu əməkdaşlıq həm də regionun beynəlxalq ticarət şəbəkələrinə daxil olmasına şərait yaradacaq.

Beynəlxalq Əməkdaşlığın Əhəmiyyəti:

- **İxracın artırılması:** Azad edilmiş ərazilərin məhsullarının beynəlxalq bazarlara çıxışı, yeni ticarət əlaqələrinin qurulmasını tələb edir. Bu da iqtisadi inkişafı sürətləndirəcək.
- **Texnologiya və bilik mübadiləsi:** Beynəlxalq təşkilatlar və şirkətlərlə əməkdaşlıq, yeni texnologiyaların və idarəetmə biliklərinin gətirilməsinə imkan yaradacaq.
- **Ticarət müqavilələri və sərbəst ticarət zonasının yaradılması:** Azad edilmiş ərazilər beynəlxalq təşkilatlarla ticarət müqavilələri imzalayaraq, sərbəst ticarət zonasının yaradılması istiqamətində addımlar ata bilərlər.

Hər bir investisiya və beynəlxalq əməkdaşlıq təşəbbüsü müəyyən risklərlə üzləşə bilər. Bu risklərə potensial təhlükəsizlik məsələləri, iqtisadi qeyri-sabitlik və ekoloji problemlər daxildir.

Əsas Risklər:

- **Təhlükəsizlik məsələləri:** İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə sabitliyin bərpa olunmaması, xarici investorları cəlb etməkdə çətinliklər yarada bilər.
- **Ətraf mühitin qorunması:** Təbii resursların istifadəsi və sənaye fəaliyyətləri ətraf mühitə təsir göstərə bilər. Bu məsələnin həlli beynəlxalq təşkilatların dəstəyini tələb edir.

- **İnfrastrukturun inkişafı:** İnfrastruktur layihələrinin uzunmüddətli və maliyyə baxımından çətinliyi investorların marağını azalda bilər.

İnvestisiya Cəlbi və Beynəlxalq Əməkdaşlıq: Azad Edilmiş Ərazilərin Qlobal İqtisadiyyatla Əlaqələri

Azad edilmiş ərazilərin iqtisadi potensialının qiymətləndirilməsi və bu ərazilərə investisiya cəlbinin təhlilində müxtəlif statistik göstəricilərdən istifadə etmək, mövcud vəziyyəti daha aydın şəkildə ortaya qoymağa kömək edir. Aşağıda, bəzi statistik məlumatlar və təhlil üsulları təqdim edilir ki, bunlar investisiya cəlbi və beynəlxalq əməkdaşlıq proseslərinin necə inkişaf etdiyini və potensial riskləri necə qiymətləndirmək olar.

Azad edilmiş ərazilərdə iqtisadi artımın qiymətləndirilməsi üçün son illərin iqtisadi inkişaf göstəricilərini nəzərdən keçirək. Məsələn, bu ərazilərdə kənd təsərrüfatı və sənaye sektorlarının inkişafını qiymətləndirmək məqsədilə real ÜDM (Ümumi Daxili Məhsul) artımı, sektoral artım tempi, investisiya cəlb etmə göstəriciləri təhlil edilə bilər.

- **ÜDM-nin artımı:** 2020-2024-cü illər arasında azad edilmiş ərazilərin ÜDM-də illik artım tempi ilə bağlı məlumatlar toplanaraq analizi aparılmalıdır.
- **Sənaye və kənd təsərrüfatının inkişafı:** Bu sahələrdəki artım nisbətləri ərazilərin iqtisadi bərpası üçün vacib olan sahələrdəki inkişafın sürətini əks etdirə bilər.

Misal göstəricilər:

- **2020:** ÜDM artımı - 4%
- **2021:** ÜDM artımı - 5%
- **2022:** ÜDM artımı - 7%
- **2023:** ÜDM artımı - 8%

Bu artım, ərazilərin iqtisadi bərpasının sürətləndiyini göstərir və sərmayəçilər üçün əlverişli bir mühitin yarandığını göstərə bilər.

Azad edilmiş ərazilərə investisiya cəlb olunması məqsədilə hansı sektorlarda ən çox sərmayə yatırıldığını göstərən statistik təhlil də əhəmiyyətlidir. Bu, hansı sahələrin daha çox investisiya cəlb etdiyini və hansı sahələrin hələ inkişaf etməkdə olduğunu göstərəcəkdir.

Sektorial İnvestisiya Payı:

- **Kənd təsərrüfatı:** 40%
- **İnfrastruktur:** 35%
- **Enerji və mədən sənayesi:** 15%
- **Turizm və xidmət sektoru:** 10%

Bu statistik məlumatlar, investisiya cəlb etmə sahəsində prioritet sahələrin müəyyənləşdirilməsinə kömək edir. Kənd təsərrüfatı və infrastruktur sahələri, xüsusən də azad edilmiş ərazilərin əsas iqtisadi sahələrindəndir və bu sahələrə yatırımların artması gözlənilir.

Azad edilmiş ərazilərin beynəlxalq iqtisadiyyata inteqrasiyasını təhlil edərkən, xarici ticarət əlaqələri və ixrac potensialı mühüm rol oynayır. Azad edilmiş ərazilərdə ixrac həcmünün artması, həmçinin bu ərazilərdə istehsal olunan məhsulların beynəlxalq bazarlara daxil olması, iqtisadi inkişafın göstəricisi ola bilər.

Xarici Ticarət Həcmi (2020-2023):

- **2020:** 50 milyon USD
- **2021:** 80 milyon USD
- **2022:** 120 milyon USD

- **2023:** 150 milyon USD

Bu məlumatlar göstərir ki, azad edilmiş ərazilərin beynəlxalq ticarət həcmi artmış və ərazilər beynəlxalq bazarlara daha çox məhsul ixrac etməyə başlamışdır. Bu da iqtisadi inkişafın daha geniş bazarlara inteqrasiyasını göstərir.

Azad edilmiş ərazilərə investisiya cəlbi ilə bağlı statistik təhlil, xarici investorların maraqlandığı sahələri və bu sahələrə yönələn investisiyaların həcmi göstərə bilər. Aşağıda müxtəlif ölkələrdən gələn investisiyaların sahə üzrə payı verilmişdir:

Xarici İntestisiyaların Sektorlara Payı (2023):

- **Türkiyə:** 40% (İnfrastruktur və tikinti)
- **ABŞ:** 25% (Texnologiya və enerji)
- **Rusiya:** 15% (Kənd təsərrüfatı və turizm)
- **Çin:** 10% (Sənaye və texnologiya)
- **BƏƏ:** 10% (İnfrastruktur və maliyyə sektorları)

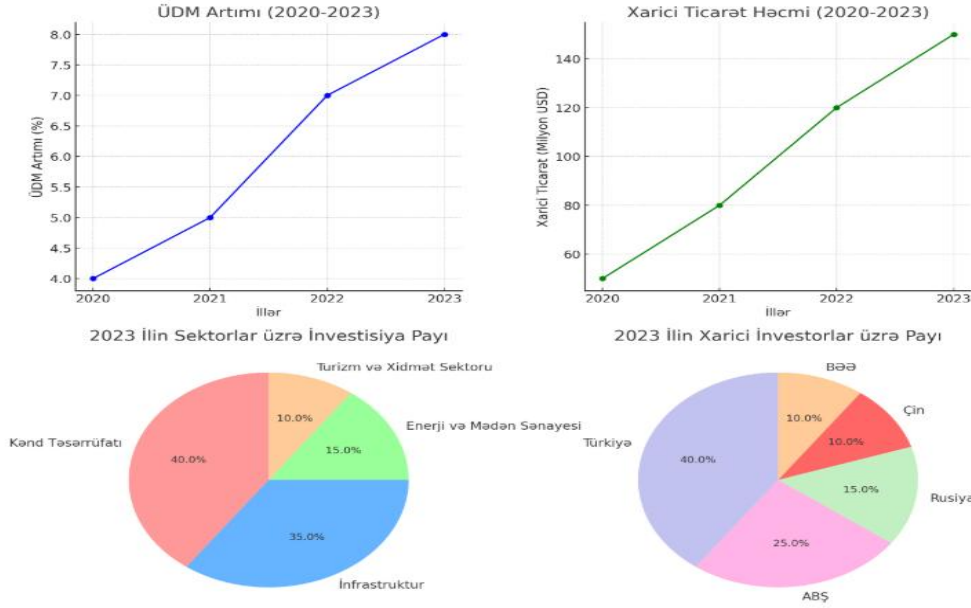
Bu təhlil xarici investisiya cəlbinin hansı ölkələrdən gəldiyini və hansı sahələrə yönəldiyini göstərir. İnfrastruktur və tikinti sahələrinə yatırımların üstünlüyü, bu ərazilərin bərpası və inkişafı baxımından mühüm rol oynayır.

Azad edilmiş ərazilərə sərmayə yatırılmasında qarşılaşılan risklərə dair statistik məlumatlar, investorların çətinlikləri və ərazilərdəki potensial təhlükələr barədə məlumat verə bilər. Məsələn, investorların təhlükəsizlik, hüquqi və infrastruktur çətinlikləri ilə bağlı çəkdiyi çətinliklər.

İnvestorların Qarşılaşdığı Əsas Çətinliklər (2023):

- **Təhlükəsizlik məsələləri:** 30%
- **İnfrastruktur çatışmazlığı:** 25%
- **Hüquqi və vergi məsələləri:** 20%
- **Ətraf mühitin qorunması:** 15%
- **Bürokratik əngəllər:** 10%

Bu statistik məlumatlar, investorların qarşılaşdıqları əsas çətinlikləri və bu çətinliklərin həlli üçün atılacaq addımları müəyyənləşdirməyə kömək edir.



Yuxarıdakı diaqramlar, azad edilmiş ərazilərin iqtisadi inkişafını və beynəlxalq əməkdaşlıq potensialını vizual olaraq təqdim edir:

1. ÜDM Artımı (2020-2023): Bu diaqram, azad edilmiş ərazilərin ÜDM artımını illər üzrə göstərir və iqtisadi inkişafın necə sürətləndiyini əks etdirir.
2. Xarici Ticarət Həcmi (2020-2023): Bu diaqram, ərazilərin xarici ticarət həcmının zamanla artdığını və beynəlxalq bazarlara inteqrasiyasının inkişaf etdiyini göstərir.
3. 2023 İlin Sektorlar üzrə İnvestisiya Payı: Bu pie chart, azad edilmiş ərazilərə edilən investisiyaların hansı sektorlara yönəldiyini göstərir.
4. 2023 İlin Xarici İnvestorlar üzrə Payı: Bu pie chart, müxtəlif ölkələrdən gələn investisiyaların payını göstərir, bu da ərazilərin hansı ölkələrlə iqtisadi əlaqələr qurduğunu göstərir.

NƏTİCƏ

Statistik təhlil, azad edilmiş ərazilərin iqtisadi potensialını və beynəlxalq iqtisadiyyatla əlaqələrini daha dəqiq şəkildə qiymətləndirməyə imkan verir. İnvestisiya cəlbi, xarici ticarət əlaqələri və risklərin təhlili, bu ərazilərin inkişafı üçün strateji qərarların qəbul edilməsinə əsaslanır. Azad edilmiş ərazilərin beynəlxalq ticarətə inteqrasiyası və investisiya mühitinin inkişafı, regionun iqtisadi bərpası və davamlı inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

İşğaldan azad edilmiş ərazilərin iqtisadi potensialının reallaşdırılması, yalnız daxili resursların istifadəsi ilə mümkün deyil. Xarici investisiyaların cəlb edilməsi və beynəlxalq əməkdaşlıq bu prosesin ayrılmaz hissəsidir. Bu ərazilər, düzgün strategiyalar və düzgün siyasət tədbirləri ilə global iqtisadiyyata inteqrasiya oluna bilər, investisiya mühiti yaxşılaşdırılaraq, uzunmüddətli inkişaf üçün əlverişli şərait yaradılacaqdır. Bu, həmçinin regional sabitliyin və iqtisadi inkişafın təmin edilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Hirschman, A. O. (1968). *Development Projects Observed*. Brookings Institution Press.
2. Michaely, M., & Schneider, S. (2013). *Foreign Direct Investment and Development: The New Policy Agenda for Developing Countries*. World Bank.

3. UNCTAD (2022). *World Investment Report 2022: International Tax Reforms and Sustainable Investment*. United Nations Conference on Trade and Development.
4. Jenkins, R. (2018). *Development and Globalization: A Handbook for the New Global Economy*. Routledge.
5. Eichengreen, B., & Lombardi, D. (2007). *Economic Integration and the Global Economy*. International Monetary Fund.
6. World Bank (2021). *Doing Business 2021: Comparing Business Regulation in 190 Economies*. World Bank Group.
7. Klein, M. W., & W. R. Shadbegian (2009). *Foreign Direct Investment, Development, and the Environment: A Guide for Policymakers*. OECD.
8. Meyer, K. E., & Peng, M. W. (2006). *Theoretical Foundations of International Business*. Palgrave Macmillan.
9. World Economic Forum (2023). *Global Competitiveness Report 2023*. World Economic Forum.
10. Graham, E. M., & Krugman, P. R. (1995). *Foreign Direct Investment in the World Economy*. MIT Press.
11. Aydın, M. & Doğan, S. (2014). *Foreign Direct Investment and Economic Development in Emerging Economies: The Case of Turkey*. Springer.
12. Akpan, E. O., & Effiong, D. (2021). *The Role of Foreign Direct Investment in Sustainable Development*. Springer.

MÜSTƏMLƏKƏÇİLİYİN ƏDƏBİYYATDA ƏKSİ: POSTKOLONIAL İNGİLİSDİLLİ YAZIÇILAR VƏ ƏSƏRLƏRİ

Narife MAMMADOVA

Doktora öyrəncisi, Bakü Devlet Universiteti, Filoloji fakültəsi, Dünya edebiyatı bölümü, Bakü,
Azərbaycan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-0338-8226>

ÖZET

Postkolonial ədəbiyyat bir çox keçmiş müstəmləkə ölkələrinin tarixi, mədəniyyəti və sosial problemlərini əks etdirən ədəbi hərəkətdir. Bu ədəbiyyat əsasən müstəmləkəçilik dövründə və sonrasında millətlərin yaşadıkları təcrübələrə diqqət yetirir. İngilisdilli postkolonial ədəbiyyat, İngiltərə imperiyasının keçmiş müstəmləkələrinə aid olan yazıçıların əsərlərini dünya ədəbiyyatına təqdim edir. Bu ədəbiyyatın əsas məqsədi müstəmləkəçi güclərin yaratdığı sosial, iqtisadi və mədəni təzyiqləri ifşa etmək və bu təcrübələri bədii şəkildə əks etdirməkdir.

Postkolonial ədəbiyyatın ən tanınmış nümayəndələri arasında nigeriyalı Çinua Açıbe, hindistanlı Salman Rüşdi və Karib dənizi mənşəli Derek Uolkott yer alır. Çinua Açıbenin “Hər Şey Dağılanda” (1958) adlı romanı, Nigeriyanın müstəmləkəçilik dövründə keçirdiyi dəyişiklikləri təsvir edir və Afrika cəmiyyətlərinə yönələn mənfi təsirləri ön plana çıxarır. Bu əsər postkolonial ədəbiyyatın ən mühüm nümunələrindən biri hesab olunur. Salman Rüşdinin “Gecəyarısı Uşaqları” (1981) adlı romanı Hindistanın müstəqillik əldə etməsindən sonra keçirdiyi siyasi və mədəni dəyişiklikləri fantastik və tarixi elementlərlə təqdim edir. Əsər Hindistanın postkolonial dövrdə üzləşdiyi problemləri və qlobal güclərin təsirini əks etdirir. Derek Uolkottun “Omeros” (1990) adlı poeması Karib adalarındakı yerli mədəniyyətin və tarixin qlobal təsirlər nəticəsində necə formalaşdığını poetik şəkildə araşdırır. O, müstəmləkə keçmiş və yerli mədəniyyətin qarşıdurmasını ustalıqla təsvir edərək Karib xalqlarının tarixi təcrübələrini işıqlandırır. Postkolonial ədəbiyyat keçmiş müstəmləkə ölkələrinin ədəbi müstəvidə öz səslərini yüksəltməsinə şərait yaratmaqla yanaşı, müstəmləkəçi güclərin tarix boyu törətdikləri haqsızlıqlara və ədalətsizliklərə diqqət çəkir. Bu ədəbi hərəkət həm tarixi, həm də mədəni irsin qorunmasına xidmət edərək gələcək nəsillər üçün dəyərli mənbə rolunu oynayır.

Postkolonial ədəbiyyatın inkişafında bir çox digər yazıçılar da mühüm rol oynayıb. Onların əsərləri yalnız milli kimlik məsələlərini deyil, həm də güc münasibətləri, məcburi assimilyasiya və fərqli mədəniyyətlərin qarşıdurması kimi mövzuları araşdırır. Trinidaddan olan V.S. Naypol da postkolonial ədəbiyyatın tanınmış nümayəndələrindən biridir. O, əsərlərində diaspor həyatı, köç, assimilyasiya və postkolonial cəmiyyətlərdə identifikasiya böhranını əks etdirir.

Postkolonial ədəbiyyatın geniş mövzu dairəsi və müxtəlif üslubları bu ədəbi hərəkəti dünya ədəbiyyatının ayrılmaz hissəsinə çevirir.

Anahtar Kelimələr: Postkolonializm, Müstəmləkəçilik, Milli kimlik, Sosial ədalətsizlik, Diaspor, Assimilyasiya, Mədəni irs

“THE REFLECTION OF COLONIALISM IN LITERATURE: POSTCOLONIAL ENGLISH-LANGUAGE WRITERS AND THEIR WORKS”

PhD student at Baku State University, Faculty of Philology, Department of World Literature, Baku, Azerbaijan.

ORCID ID: 0009-0002-0338-8226

ABSTRACT

Postcolonial literature is a literary movement that reflects the history, culture, and social issues of many former colonial countries. This literature primarily focuses on the experiences of nations during and after the colonial period. English-language postcolonial literature introduces the literary voices of writers from former British colonies to world literature. The primary objective of this literature is to expose the social, economic, and cultural oppression created by colonial powers and to artistically depict these experiences. Among the most renowned representatives of postcolonial literature are Nigerian writer Chinua Achebe, Indian author Salman Rushdie, and Caribbean poet Derek Walcott. Chinua Achebe's novel *Things Fall Apart* (1958) portrays the transformations Nigeria underwent during the colonial period and highlights the negative impacts imposed on African societies. This novel is considered one of the most significant works of postcolonial literature. Salman Rushdie's *Midnight's Children* (1981) presents the political and cultural transformations that took place in India after its independence through the use of fantastical and historical elements. The novel reflects the challenges of India's postcolonial transition and the influence of global powers. Derek Walcott's poem *Omeros* (1990) poetically explores how the indigenous culture and history of the Caribbean islands have been shaped by global influences. Walcott masterfully depicts the clash between colonial history and local traditions, shedding light on the historical experiences of Caribbean nations. Postcolonial literature not only provides a platform for former colonial nations to express themselves in the literary sphere but also draws attention to the injustices and oppressions inflicted by colonial powers throughout history. This literary movement serves as an essential source for preserving historical and cultural heritage for future generations.

Many other writers have also played a significant role in the development of postcolonial literature. Their works explore not only issues of national identity but also power relations, forced assimilation, and cultural conflicts. One of the notable figures in this field is V.S. Naipaul from Trinidad, who frequently examines themes of diaspora, migration, assimilation, and identity crises in postcolonial societies.

The diverse themes and styles of postcolonial literature make this literary movement an integral part of world literature.

Keywords: Postcolonialism, Colonialism, National Identity, Social Injustice, Diaspora, Assimilation, Cultural Heritage

ADSORPTION OF METHYLENE BLUE AND CRYSTAL VIOLET ONTO BIOCHAR

Boujemaa Soubai^{1,*}, Belaid Selhami¹, Younes Rachdi², Smail Ait Said Ali¹, Az-iddin Chham^{1,3}, Mohamed Tahiri¹.

¹ Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II, University, BP 5366 Maarif, Casablanca 20100, Morocco.

² Laboratory of Physical Chemistry of Materials (LPCM), Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II University, B.P.7955, Bd Cdt Driss El Harti, Casablanca, Morocco

³ Laboratory of Engineering and Materials LIMAT, Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II University, B.P.7955, Bd Cdt Driss El Harti, Casablanca, Morocco.

ABSTRACT

The possible utilization of sheep manure biochar as an adsorbent for the removal of methylene blue and crystal violet dyes from aqueous solutions has been investigated. In this study, biochar, prepared from low-cost sheep manure by a simple activation at 300 C°, were used as the adsorbent for the removal of cationic dyes, from aqueous solutions. A thorough characterization of the biochar was performed using scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), point of zero charge (pHpzc), differential thermal analysis/thermogravimetric analysis (DTA/TGA), and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) to evaluate its structural, morphological, and functional properties. Biochar derived from Moroccan sheep manure exhibited outstanding adsorption efficiency, achieving removal rates of 96.77% for MB and 98.95% for CV, with maximum adsorption capacities of 244.08 mg/g and 295.14 mg/g, respectively. The adsorption process was optimized under specific conditions: pH 11, an adsorbent dosage of 0.5 g/L, a particle size of 40 µm, a contact time of 120 minutes, and a temperature of 25°C. Adsorption isotherm analysis revealed that the process followed the Freundlich model, indicating a heterogeneous adsorption surface with multiple active sites. Kinetic modeling revealed that the adsorption mechanism aligns with the pseudo-second-order model, confirming that chemisorption governs the process. Furthermore, thermodynamic analysis confirmed that the adsorption process was spontaneous and endothermic, with increased efficiency at higher temperatures. A notable advantage of the prepared biochar is its exceptional reusability, maintaining high adsorption efficiency over five regeneration cycles, making it a sustainable and cost-effective option for wastewater treatment. These findings highlight the potential of sheep manure biochar as an eco-friendly and efficient adsorbent for cationic dye removal from industrial effluents, presenting a promising approach for sustainable wastewater management.

Keywords: Adsorption; Manure ; Cationic dyes ; Biochar.

Qubada 1918-ci il soyqırımına şahid olan etnik qrupların ifadələri.

Abidova Səriyyə Elşən qızı

“Quba şəhərində Soyqırımı Memorial Kompleksi”nin

Elmi Araşdırmalar, Ekspozisiya və fondu-

əməkdaşı.

Xülasə

1918-ci il soyqırımından sonra Stepan Şaumyan Bakıda, demək olar ki, siyasi və hərbi hakimiyyətə tam sahib olduqdan sonra öz hakimiyyətini Azərbaycanın digər qəzalarında da yaymağa başlamışdı. Bakı Sovetinin apardığı siyasətin nəticəsi olaraq Şaumyan Bakı quberniyasının qəzalarına bolşevik bayrağı altında ermənilərdən ibarət hərbi quldur dəstələri göndərməsi on minlərlə azərbaycanlının soyqırımı qurbanı olmasına səbəb oldu. Bu günahsız insanların həyatları “böyük Ermənistan” ideologiyasının gerçəkləşdirilməsi naminə qurban verildi.

Açar sözlər: soyqırımı, etnik qruplar, şahid, Azərbaycan, Quba.

Summary

After the 1918 genocide, Stepan Shaumyan, having nearly full political and military control in Baku, began extending his authority to other regions of Azerbaijan. As a result of the policies carried out by the Baku Soviet, Shaumyan dispatched Armenian-led armed gangs under the Bolshevik banner to the districts of the Baku Governorate, leading to the massacre of tens of thousands of Azerbaijanis. The lives of these innocent people were sacrificed in the name of realizing the ideology of a "Great Armenia."

Keywords: genocide, ethnic groups, witness, Azerbaijan, Guba.

1918-ci ildə Quba qəzasında sayına görə üstünlük təşkil edən Azərbaycan türkləri, ləzgi, tat, avar, buduq, qırız və digər müsəlman əhalisi ilə bərabər ruslar (o cümlədən sektantlar), yəhudilər, ermənilər və digər xalqların nümayəndələri kompakt şəkildə yaşayırdılar. Quba qəzasında etnik düşmənçilik azərbaycanlılarla yanaşı, həm də digər millətlərə qarşı yönəlmişdir. [2.s.382] Bu məqalə Quba qəzasında yaşayan etnik qrupların soyqırım haqqında olan şahid ifadələrindən bəhs edir.

Bolşeviklərin siyasi hakimiyyətdə olduğu müddətdə, yəni 1917-ci il noyabrın 2-dən 1918-ci il iyulun 31-dək, Azərbaycanın Bakı, Şamaxı, Quba, Kürdəmir, Salyan və digər yaşayış bölgələrində apardıqları anti-azərbaycan siyasətindən ən çox əziyyət çəkən dinc türk-müsəlmanları olmuşdur. Şaumyan tərəfindən cəza olaraq Qubaya göndərilən Hamazasp Srvandzian və onun quldur dəstələri yol boyu bütün müsəlman kəndlərinə hücum etmişlər. Kəndləri talan edən, dağıdan, yandıran, qaçmağa macal tapmayan qocaları, qadınları və uşaqları vəhşicəsinə qıran S.Hamazasp Qubada məscidin qarşısında əhalini hədələyərək demişdir: "Mən əslən Ərzurumdanam. Uzun müddət türklərlə vuruşmuşam. Mən erməni xalqının qəhrəmanıyam və onun mənafeələrinin müdafiəçisiyəm. Qisasçı dəstəmlə burada qayda-qanun yaratmağa göndərilmişəm... Mənə əmr edilmişdir ki, dənizdən Şahdağa kimi bütün müsəlmanları məhv edim, onların yaşayış yerlərini Şirvanda olduğu kimi tamamilə dağıdıb, torpaqla bərabərləşdirim..." [7]

Hamazaspın quldur dəstəsi Quba qəzasına aid olan Dəvəçi, Sadan, Çarxana, Dərə Zarat, Zağlıcan, Əlixanlı, Eynibulaq, Ərəb Əlməmmədli, Kolani, Tuğay, Nardaran, Siyəzən, Rəhimli, Surra, Qulamlar, Butbut, Xəlillər, Qaraqaşlı, Aşağı Quşçu, Sirvan, Tura, Aygün, Qubla Qırız, Qara Qurtlu,

Qaraça Nərdican, Xudat, Aşağı Buduq və başqa yaşayış məskənlərini dağıtmışdır. Bu kəndlərin dağıdılması zamanı qadın, uşaq baxmadan ermənilər dinc əhaliyə qarşı qətlər törətmişlər. Tarixi məlumatlara əsasən Hamazasın "Cəza dəstəsi" Quba qəzasının 167 kəndini darmadağın etmiş, on altı mindən çox insanı - kişi, qadın və uşağı qətlə yetirmişdir və həmin kəndlərin əhalisinə, ümumi dəyəri 58.121.059 manatlıq (rubl) ziyan vurulmuşdu. Eyni zamanda evlər, ictimai binalar və başqa tikililər dağıdılmış, mal-qara və əmlakları qarət olunmuşdur. [1.s.16] []

Bu hadisələrə şahid olan 43 yaşlı, Müşkür nahiyəsinin Cek kəndinin kəndxudası İsrail Məmməd oğlu ifadəsində söyləmişdir: "Mən 18 kiçik kəndin daxil olduğu Cek icmasının kəndxudasıyam. Bu kəndlər dəmiryolundan 6 verst qədər aralıdadır. İcmada 140 ev və hər iki cinsdən olan 560 nəfər əhali var idi. Yazın axırlarında ermənilər Bakıdan Quba şəhərini tar-mar etmək üçün gələndə onlar dəmiryolunun yaxınlığında yerləşən bütün müsəlman kəndlərinə hücum etdilər, taladılar və od vurub yandırdılar. Bizim icmaya da basqın olundu. Ermənilər evlərin çoxunu yandırdılar, əmlakı taladılar və bir neçə adamı öldürdülər. Mən bu ermənilərin heç birini tanımıram və adlarını da deyə bilmərəm. Məscidə də od vurulub və onun bir hissəsi yanıb. Yanmış evləri də göstərməklə, dəymiş zərər haqqında hökmü təqdim etmişəm." [4.s.174]

Daha bir şahid isə Quba qəzası Müşkür nahiyəsinin Qaraqurdlu kəndinin tat sakini, Şeyda Şıx Əli oğlu öz ifadəsində belə demişdir: "Mən yeddi kəndin daxil olduğu Qaraqurdlu cəmiyyətinin starsinasıyam. Talana qədər cəmiyyətdə hər iki cinsdən min nəfərə yaxın əhalisi olan 128 ev var idi. Kəndlər hər iki tərəfdən dəmir yolu boyu yerləşmişdir. Bu il yazın sonunda yalnız ermənilərdən ibarət olan cəza dəstəsi Bakıdan Qubaya hərəkət edərkən müsəlman kənlərinə hücum edir, onları dağıdır, yandırır, sakinlərini isə qırırdılar. Bu dəstə bizim cəmiyyətə də basqın etmiş, bütün kəndləri bünövrəsindək yandırmış, yalnız bir neçə kənd salamat qalmışdır. Məscidə od vurulmuş və qismən yanmışdır, bütün daşınan əmlak qarət edilmişdir. Kənddə qaçmağa macal tapmamış 7 nəfər qalmışdı, onların hamısı öldürülmüşdür: bir hissəsi kəndin özündə, qalanı isə yollarda. Mən yandırılmış evlərin və qətlə yetirilənlərin sayı, dəymiş zərərin həcmi haqqında məlumat vermişəm. Əlavə heç nə göstərə bilmərəm." [3. s.210]

Şahidin ifadəsindən belə məlum olur ki, ermənilər bütün kəndlərdə eyni ssenari üzrə vəhşiliklər həyata keçirmişlər. Dinc əhalini amansızlıqla qətlə yetirib, mal- mülkləri qarət etməklə yanaşı din ocaqlarını darmadağın edən daşnaklar islam dininə, şərqlə tarixinə və ədəbiyyatına aid minlərlə qiymətli kitabları da yandırmışlar. Məlumatlara əsasən Digah məscidində təxminən 600-700 il əvvələ aid, alban və ərəb əlifbası ilə yazılmış kitablar var idi. Ermənilər həmin kitabları məhv etməklə yanaşı, kənd məscidinin təxminən 1 kilometrliyində yerləşən pirin daşını da partlatmışdılar. Bu, üstündə alban yazıları olan çox nəhəng daş idi. Fövqaladə Təhqiqat Komissiyasının sənədlərindən məlum olur ki, Digah məscidində qızıl suyuna çəkilmiş çoxsaylı Quran kitabları yandırılmışdır. [5.s.128] Bu barədə Quba qəzası 5-ci Fəthibəy nahiyəsi Alpan cəmiyyəti Digah kənd sakini 60 yaşlı Ömər Şıx Kərim oğlu qeyd etmişdir: "Bizim Digah kəndi Quba şəhərinin 5 verstliyində yerləşir. Ermənilər Quba şəhərini ikinci dəfə talan edən zaman, oradan bizim kəndə ermənilərdən ibarət olan böyük qoşun dəstəsi gəldi. Biz hamımız qaçıb dağılışdıq, yalnız üç qoca və iki qarı qaldı ki, onları sonradan ermənilər öldürdülər. Ermənilər bizim kəndimizi talan etdilər: 2-3 ev istisna olmaqla, bütün evləri yandırdılar, kənddə cəmi 84 ev vardı, məscidi və Quran kitabını da yandırdılar, daşınan qiymətli əmlakın hamısı qarət edildi, qalanları isə istifadəyə yararsız vəziyyətə salındı. Ermənilər bizim kəndi iki dəfə talan etmişlər: birinci dəfə Qusara gedərkən, ikinci dəfə ordan geri qayıdarkən. Əlavə heç nə deyə bilmərəm." [3.s.218]

Daha bir şahid ifadəsinə nəzər salmaq. Molla Seyfəddin Hidayət oğlu, 50 yaş, Quba qəzasının Müşkür nahiyəsinin Qiblə Qrız icmasının mollası: Mən Quba qəzasının Müşkür nahiyəsinin Qiblə Qrız icmasının gəlmə mollasıyam. İcmaya 200 evi olan 11 kiçik kənd daxildir. Kəndlər dəmiryolundan 5 verst aralıdadır. Amazasın başçılıq etdiyi cəza dəstəsi Bakı şəhərindən Quba şəhərinə gələndə, həmin dəstənin ermənilərdən ibarət olan erməni Nikolayın başçısı olduğu bir hissəsi bizim icmaya basqın etdi: 5 kəndi yandırdı, qalanlarını talan etdi, əmlakını apardı, üç məscidi və iki məktəbi yandırdı. Bir məscid məktəblə eyni binada yerləşirdi və o, bizə 15 min manata başa gəlmişdi. Ermənilər tərəfindən 10 adam öldürülmüşdür. Yandırılmış evlərin sayı və dəymiş zərərlə bağlı hökmü təqdim etmişəm. [4.s.175]

Ermənilər müsəlmanlarla yəhudilər arasına nifaq salmaq üçün ən fitnəkar vasitələrə əl atırdılar. Qeyd etmək lazımdır ki, həm Gelovaninin, həm də Hamazasın Qubada olduğu dövrdə bir sıra yəhudilər

onların əməllərinə etiraz etmiş, hətta bəzi hallarda Azərbaycanın milli qüvvələrinə kömək belə edirdilər. Ümumiyyətlə qəzanın yəhudi əhalisi bolşevik-daşnak qüvvələrinin sərt təzyiqi altında idilər. Buna baxmayaraq onların əksəriyyəti həmin hadisələrdə soyuqqanlı davranaraq öz qonşuları azərbaycanlılarla tarixi qarşılıqlı münasibətlərinin əzilməsinə imkan verməmişdilər. Məsələn İfrayimov adlı birisi yəhudilər tərəfindən Slobodada gizlənmiş qırmızı qvardiyaçıların milli qüvvələrə təslim edildiyini təsdiq edirdi. [5. s.129-130]Yəhudilərin Qubadan kütləvi surətdə qaçmasını isə, yaqın ki, yaşadıkları yerlərdə baş verən bütün qiyam və iğtişaşlar zamanı bir qayda olaraq günahsız qurbana çevrilən yəhudi xalqının qəlbində onilliklər boyu kök salmış qorxu hissi ilə izah etmək olardı. Bu baxımdan təkcə Qubada baş vermiş məlum hadisələr zamanı həlak olmuş yəhudilər deyil, sərgərdanlıq zamanı xəstəlikdən, açıqdan və əziyyətdən ölmüşdür. Yəhudi qubalıları da öz müsəlman həmyerliləri kimi ermənilərin təcavüzkar millətçilik siyasətinin qurbanları sayılırlar. [6]

Bu qanlı faciəni törədən ermənilərə müqavimət göstərərək layiqli cavab Quba rayonunun Digah kəndində “Qanlı dərə” adlandırılan ərazidə verilmişdir. Hətəm ağa Cağarvi, Möhübəli Əfəndi, Əli bəy Zizikski, Xaçmazın Şıxlar kəndinin bəyləri, Həmdulla əfəndi, Qaçaq Mayıl və başqaları bu döyüşlərdə əsl qəhrəmanlıq nümayiş etdirmişlər. “Qanlı dərə”də azərbaycanlılar, ləzgilər, tatlar və bu bölgədə yaşayan digər xalqlar əl-ələ verərək erməniləri məhv etmiş, mart-aprel soyqırımını törədən daşnaklara layiqli cavab verilmişdir. Yerli əhalinin mütəşəkkil müqavimətinə rast gələn Hamazasp istəyinə nail ola bilməmişdi. [7]

Nəticə

Quba qətliaamları Azərbaycanın çoxmillətli cəmiyyətinin qarşılaşdığı böyük faciə idi və tariximizin ən çətin məqamlarında bu xalqların birliyi unudulmaz iz buraxdı. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin vurğuladığı kimi: “Azərbaycanda bütün xalqlar bir ailə kimi yaşayırlar. Bu, bizim böyük üstünlüyümüzdür, böyük dəyərimizdir. Biz bunu qiymətləndirməliyik və ölkəmizdə yaşayan bütün xalqlar arasında bu qardaşlığı, dostluğu daha da möhkəmləndirməliyik. Bu, bəlkə də, bizim ən böyük sərvətimizdir. Əsrlər boyu Azərbaycanda yaşayan bütün xalqlar bərabər hüquqlara malik idilər. Bu gün də bu gözəl ənənələr yaşayır. Hər bir vətəndaş dinindən, dilindən, millətindən asılı olmayaraq Azərbaycanın qiymətli, dəyərli vətəndaşıdır”.

Ədəbiyyat

1. Abışov V.Ş. Quba qəzasında Azərbaycan xalqına qarşı soyqırımını. Bakı: Elm, 2017. – 96 s.
2. Fazil Ş. Quba Tarixi. Bakı: Elm, 2016. – 700 s.
3. Rüstəmov S.T. Quba Aprel- May 1918-ci il müsəlman qırğınları şəkil və sənədlərdə. Bakı, 2013-cü il, 316 s.
4. Müzəffər Məlikməmmədov. 1918-ci il Quba faciəsi. Qanlı dərə. Bakı: Elm, 2009. – 415 s.
5. Bayramova. R.Q Azərbaycanın Quba bölgəsi tarixin dönüş mərhələsində.(1917-1920-ci illər). Bakı: 2018. – 236 səh.
6. Ramiz Ramazanlı, “1918-ci ilin Quba faciəsi” <https://medeniyyet.az/page/news/38392/1918ci-ilin-Quba-faciesi.html>
7. Lalə HÜSEYNOVA, “Quba qırğınları Bakı, Şamaxı qətliaamlarının davamı idi” <https://mod.gov.az/az/pre/22139.html>

MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE DİJİTAL FİNANSAL DOLANDIRICILIK TESPİTİ DIGITAL FINANCIAL FRAUD DETECTION WITH MACHINE LEARNING

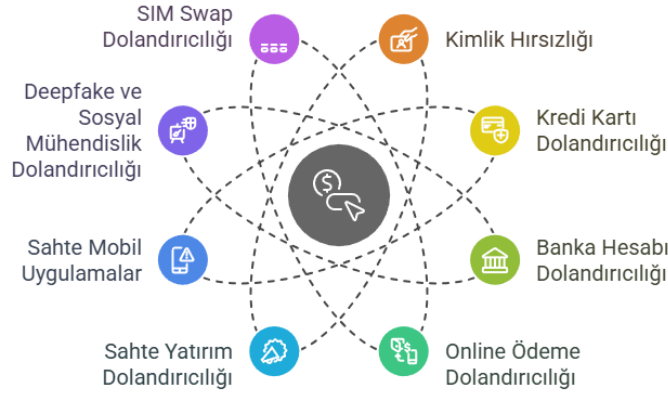
Remzi GÜRFİDAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Yalvaç Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar
Programcılığı, Isparta, Türkiye
ORCID ID:0000-0002-4899-2219

GİRİŞ

Finans sektörü, dijitalleşmenin hızla yayılmasıyla birlikte teknolojik gelişmelerden en fazla etkilenen alanlardan biri haline gelmiştir. Günümüzde bankacılık ve ödeme sistemleri, çevrimiçi platformlara taşınarak kullanıcıların işlemlerini daha hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır [1]. Mobil bankacılık, dijital cüzdanlar, kripto para birimleri ve yapay zeka destekli finansal analiz sistemleri, sektördeki inovasyonun en önemli örnekleri arasında yer almaktadır. Ancak, bu dijital dönüşüm, finansal dolandırıcılık (fraud) gibi güvenlik tehditlerini de beraberinde getirmiştir [2]. Dolandırıcılar, gelişmiş teknolojik araçları kullanarak finansal sistemleri manipüle etmekte ve kullanıcıların hesaplarını hedef alarak ciddi mali kayıplara neden olabilmektedir [3]. Bu durum, bankalar, finans kuruluşları ve bireysel kullanıcılar için önemli bir güvenlik riski oluşturmakta ve sahtekarlık tespitine yönelik daha sofistike yöntemlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Fraud, genel anlamda hile, aldatma veya yasa dışı yollarla kazanç sağlama amacı güden her türlü eylemi ifade eder. Finans sektöründe fraud, sahte kimlik kullanımı, kredi kartı dolandırıcılığı, sahte banka işlemleri, hesap ele geçirme, kara para aklama ve yasa dışı transferler gibi farklı şekillerde gerçekleştirilebilir. Dolandırıcılar, bireysel kullanıcıların veya işletmelerin kimlik bilgilerini ele geçirerek hesaplarına erişebilir, sahte işlemler yapabilir veya otomatik sistemleri yanıltarak yasa dışı kazanç sağlayabilir. Dijital bankacılığın yaygınlaşmasıyla birlikte, yapay zeka destekli botlar ve otomatik sistemler kullanılarak yapılan dolandırıcılık yöntemleri de giderek karmaşık hale gelmektedir. Özellikle deepfake teknolojileri ve sosyal mühendislik saldırıları, kullanıcıların bilgilerini ele geçirmek için dolandırıcılar tarafından sıkça kullanılmaktadır. Finansal dolandırıcılık, bireyler ve kurumlar için ciddi ekonomik kayıplara yol açarken, finansal sistemin güvenilirliğini de tehdit etmektedir. Büyük ölçekli dolandırıcılık vakaları, bankaların ve finans kuruluşlarının itibar kaybına uğramasına neden olabilirken hem kurumsal hem de bireysel düzeyde kullanıcıların maddi zarar görmesine yol açmaktadır [4]. Ayrıca, düzenleyici kurumlar için dolandırıcılıkla mücadele süreci büyük bir operasyonel yük oluşturmakta ve finansal sistemlerin güvenliği için ek maliyetler doğurmaktadır. Sahtekarlık olaylarının yaygınlaşması, kullanıcı güvenini sarsarak finansal hizmetlerin benimsenmesini yavaşlatabilir ve sektördeki inovasyon süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, dolandırıcılık faaliyetlerinin erken tespit edilmesi ve önlenmesi, finans sektöründe kritik bir öncelik haline gelmiştir. Finansal dolandırıcılığı önlemek için bankalar ve finans kuruluşları, çeşitli güvenlik önlemleri ve teknolojik çözümler geliştirmektedir. Yapay zeka destekli sahtekarlık tespit sistemleri, makine öğrenmesi ve büyük veri analitiği kullanarak anormal işlem davranışlarını belirleyebilmekte ve dolandırıcılığı otomatik olarak tespit edebilmektedir. Çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA), biyometrik doğrulama, blockchain tabanlı güvenlik çözümleri ve gerçek zamanlı işlem izleme sistemleri gibi yöntemler, dolandırıcılık riskini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır [5]. Ayrıca, düzenleyici kurumlar tarafından getirilen sıkı güvenlik protokolleri ve yasal düzenlemeler, finansal dolandırıcılıkla mücadelede önemli bir çerçeve sunmaktadır. Ancak, dolandırıcılar da sürekli olarak yeni teknikler geliştirdiğinden dolayı, bu güvenlik önlemlerinin sürekli olarak güncellenmesi ve daha sofistike hale getirilmesi gerekmektedir. Dijital dolandırıcılık yöntemleri Şekil 1’de şema ile gösterilmektedir.

Dijital Finansal Dolandırıcılığuna Genel Bakış



Şekil 1. Dijital dolandırıcılık yöntemleri

Bu çalışmanın temel motivasyonu, finansal dolandırıcılık tespiti için makine öğrenmesi tabanlı yaklaşımların etkinliğini incelemek ve en başarılı modelleri belirleyerek bu alandaki güvenlik sistemlerine katkı sağlamaktır. Geleneksel sahtekarlık tespit yöntemleri, genellikle belirli kurallara dayalı olduğu için yeni dolandırıcılık tekniklerine karşı yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle, veri odaklı yaklaşımlar ve makine öğrenmesi algoritmaları, dolandırıcılığı daha doğru ve hızlı bir şekilde tespit edebilme potansiyeline sahiptir. Çalışmada, farklı makine öğrenmesi modelleri karşılaştırılarak en iyi performans gösteren model belirlenmiş ve finansal sistemlerde güvenliği artıracak öneriler sunulmuştur. Böylece, finans sektöründe dolandırıcılıkla mücadelede daha etkin ve yenilikçi çözümler geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

LÜTERATÜR TARAMASI

Innan ve ekibinin çalışmasının amacı, finansal dolandırıcılığı tespit etmek için Kuantum Grafik Sinir Ağları (QGNN) kullanarak yeni bir yaklaşım önermektir. QGNN'ler, grafik yapıları işleyebilen ve Kuantum Hesaplama'nın (QC) gücünden yararlanarak klasik sinir ağlarından daha verimli hesaplamalar yapabilen bir tür sinir ağıdır. Bu yaklaşımda, QGNN'nin performansını artırmak için Varyasyonel Kuantum Devreleri (VQC) kullanılmıştır. Önerilen yöntemin etkinliğini değerlendirmek amacıyla, QGNN'ler gerçek dünya finansal dolandırıcılık tespit veri seti üzerinde klasik Grafik Sinir Ağları ile karşılaştırılmıştır. Deney sonuçları, QGNN'lerin 0.86'lık bir F1-Score değeri elde ederek klasik GNN'leri geride bıraktığını göstermiştir. Bu araştırma, QGNN'lerin potansiyelini vurgulamakta ve finansal dolandırıcılık tespitini geliştirmek için umut verici yeni bir yaklaşım olduğunu önermektedir [6]. Li ve diğerleri Nesnelerin İnterneti (IoT), Büyük Veri, Yapay Zeka ve blokzincir gibi bilgi teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte finans sektöründe ortaya çıkan yeni dolandırıcılık türlerini tespit etmek için graf öğrenimi tabanlı bir yöntem önermektedir. Bu teknolojiler, finansal işlemlerin kolaylığını artırırken, aynı zamanda yeni gizli dolandırıcılık yöntemlerine de zemin hazırlamıştır. Önerilen graf öğrenimi yaklaşımı, finansal işlemler arasındaki ilişkileri ve desenleri analiz ederek, anormal ve potansiyel olarak hileli faaliyetleri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu yöntem, geleneksel dolandırıcılık tespit tekniklerine kıyasla daha yüksek doğruluk ve etkinlik sunarak, internet ve IoT finansının güvenliğini artırmayı hedeflemektedir [7]. Mehbodniya ve ekibi sağlık sektöründeki finansal dolandırıcılığı tespit etmek için Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenme tekniklerini kullanarak etkili bir model geliştirmiştir. Çalışmada, Lojistik Regresyon, Destek Vektör Makineleri (SVM), Naive Bayes, Karar Ağaçları, Rastgele Ormanlar gibi çeşitli algoritmalar uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Rastgele Orman modelinin %97.58 en yüksek doğruluğa sahip olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, derin öğrenme tekniklerinin sağlık sektöründe finansal dolandırıcılığın tespitinde etkili bir araç olabileceğini göstermektedir [8].

Wang ve ekibi finansal dolandırıcılık tespiti için Yarı Denetimli Grafik Dikkat Ağı tabanlı bir yaklaşım önererek geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını aşmayı hedeflemektedir. Finansal işlemler arasındaki ilişkileri daha etkin bir şekilde modellemek amacıyla graf temelli derin öğrenme teknikleri

kullanılmıştır. Çalışmada, graf dikkat mekanizmaları ile yarı denetimli öğrenme teknikleri birleştirilerek, dolandırıcılık tespiti için dinamik ve bağlamsal olarak zenginleştirilmiş bir model geliştirilmiştir. Deneysel sonuçlar, önerilen SGNN modelinin 0.807 AUC değeri elde ettiğini göstermektedir [9]. Mubalike ve Adali finansal dolandırıcılık tespitinde grafik tabanlı derin öğrenme yöntemlerinin etkinliğini incelemektedir. Çalışmada, finansal işlemler arasındaki ilişkileri ve desenleri modellemek için Grafik Sinir Ağları (Graph Neural Networks - GNN) kullanılmıştır. Önerilen yaklaşım, geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek doğruluk oranları elde etmiş ve dolandırıcılık tespitinde grafik tabanlı modellerin potansiyelini göstermiştir. RBM ile %92.86'lık doğruluk değeri elde edilmiştir [10]. Alghofaili ve arkadaşları finansal dolandırıcılığı tespit etmek için Uzun Kısa Süreli Bellek (Long Short-Term Memory - LSTM) derin öğrenme tekniğine dayalı bir model geliştirmiştir. LSTM, özellikle zaman serisi verilerindeki uzun vadeli bağımlılıkları öğrenme kapasitesiyle bilinir ve bu nedenle finansal işlemlerdeki karmaşık desenleri yakalamada etkilidir. Çalışmada, gerçek bir kredi kartı dolandırıcılığı veri seti kullanılarak önerilen LSTM modeli değerlendirilmiş ve %99.96 doğruluk oranı elde edilmiştir. Bu sonuç, LSTM tabanlı modelin finansal dolandırıcılık tespitinde yüksek bir başarıya sahip olduğunu göstermektedir [11]. Choi ve Lee Nesnelerin İnterneti (IoT) ortamında finansal dolandırıcılığı tespit etmek için yapay zeka tabanlı bir yaklaşım geliştirmektedir. Çalışmada, 2016 ile 2018 yılları arasında makine öğrenimi ve derin öğrenme yöntemlerini kullanan finansal dolandırıcılık tespit teknikleri incelenmiş ve her birinin avantajları ve sınırlamaları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında, özellik seçimi, örnekleme ve hem denetimli hem de denetimsiz algoritmaların uygulanmasını içeren kapsamlı bir süreç önerilmiştir. Önerilen model, 2015 yılında Kore'de gerçekleşen gerçek finansal işlem verileri üzerinde doğrulanmış ve yüksek doğruluk oranları elde edilmiştir. Bu sonuçlar, yapay zeka tabanlı yaklaşımların IoT ortamında finansal dolandırıcılık tespitinde etkili bir çözüm sunduğunu göstermektedir [12]. Throckmorton ve ekibi finansal dolandırıcılık tespitinde Makine Öğrenimi ve Veri Madenciliği tekniklerini kullanarak etkili bir model geliştirmektedir. Çalışmada, Karar Ağaçları, Destek Vektör Makineleri (SVM) ve GLRT gibi çeşitli algoritmalar uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, GLRT modelinin 0.81 AUC değeri ile en yüksek doğruluğa sahip olduğunu göstermiştir [13]. Liu ve ekibi finansal dolandırıcılığı tespit etmek için Rastgele Orman (Random Forest - RF) algoritmasını kullanarak etkili bir model geliştirmiştir. Çalışmada, özellik seçimi, değişkenlerin önem derecelerinin ölçülmesi, kısmi korelasyon analizi ve çok boyutlu analiz gibi detaylı yöntemler uygulanmıştır. Sonuçlar, sekiz değişkenin kombinasyonunun en yüksek doğruluğu sağladığını ve bunlar arasında borcun öz sermayeye oranı (DEQUYTY) değişkeninin modelde en önemli değişken olduğunu göstermiştir. Ayrıca, parametrik ve parametrik olmayan dört istatistiksel yöntem karşılaştırılmış ve RF modelinin %88 ile en yüksek doğruluğa sahip olduğu, parametrik olmayan modellerin ise parametrik modellere göre daha yüksek doğruluk sergilediği tespit edilmiştir [14]. Huang ve ekibi finansal dolandırıcılığı tespit etmek için CoDetect adlı bir yöntem geliştirmiştir. CoDetect, anomali özellik tespiti ve topluluk keşfi tekniklerini birleştirerek, karmaşık ticaret ve finansal işlem ağlarındaki dolandırıcılık faaliyetlerini belirlemeyi hedeflemektedir. Bu yaklaşım, yasa dışı faaliyetlerin genellikle karmaşık ağlar aracılığıyla gerçekleştirildiği gerçeğinden yola çıkarak, dolandırıcılık unsurlarını ve özelliklerini daha etkili bir şekilde tespit etmeyi amaçlamaktadır [15].

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan veri seti, "Fraud Detection Transactions Dataset", çevrimiçi işlemler için dolandırıcılık tespiti amacıyla oluşturulmuş bir veri kümesidir. Veri seti, farklı türdeki işlemler arasında dolandırıcılık tespitine yönelik makine öğrenimi modellerini eğitmek ve değerlendirmek için tasarlanmıştır. Veri seti, Kaggle platformunda Samaya Shar tarafından sağlanmıştır [16]. Bu veri seti, finansal işlemlerle ilgili çeşitli özellikleri içermektedir ve her bir işlem için dolandırıcılık olup olmadığını belirten bir sınıflandırma etiketine sahiptir. Toplamda 11 sütundan oluşan veri seti makine öğrenmesi modellerinde eğitime başlanmadan önce ön işlemden geçirilmiştir. Veri seti içerisinde bulunan 'Fraud_Label', 'Transaction_ID', 'User_ID', 'Timestamp' sütunları temizlenmiştir. Giriş verileri olarak 'Transaction_Type', 'Device_Type', 'Location', 'Merchant_Category', 'Card_Type', 'Authentication_Method' sütunları, hedef sütun olarak 'Fraud_Label' sütunu belirlenmiştir.

Toplamda 50000 satırdan oluşan veri seti üzerinde 5 farklı makine öğrenmesi sınıflandırıcısı ile eğitim gerçekleştirilmiştir. Modelleme sürecinde XGBoost, Random Forest, Gradient Boosting, Lojistik Regresyon ve Destek Vektör Makineleri olmak üzere beş farklı makine öğrenmesi algoritması kullanılmıştır. Her model %80 eğitim, %20 test oranında bölünmüş veri seti üzerinde eğitilmiş ve aşağıdaki değerlendirme metrikleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Her modelin yanlış pozitif (False Positive - FP) ve yanlış negatif (False Negative - FN) oranları karışıklık matrisleri ile analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada beş farklı makine öğrenmesi sınıflandırma algoritması kullanılmış olup, modellerin başarıları Precision, Recall, F1-Score ve Accuracy gibi temel sınıflandırma performans metrikleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Modellerin sınıflandırma başarıları ve metrik değerleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

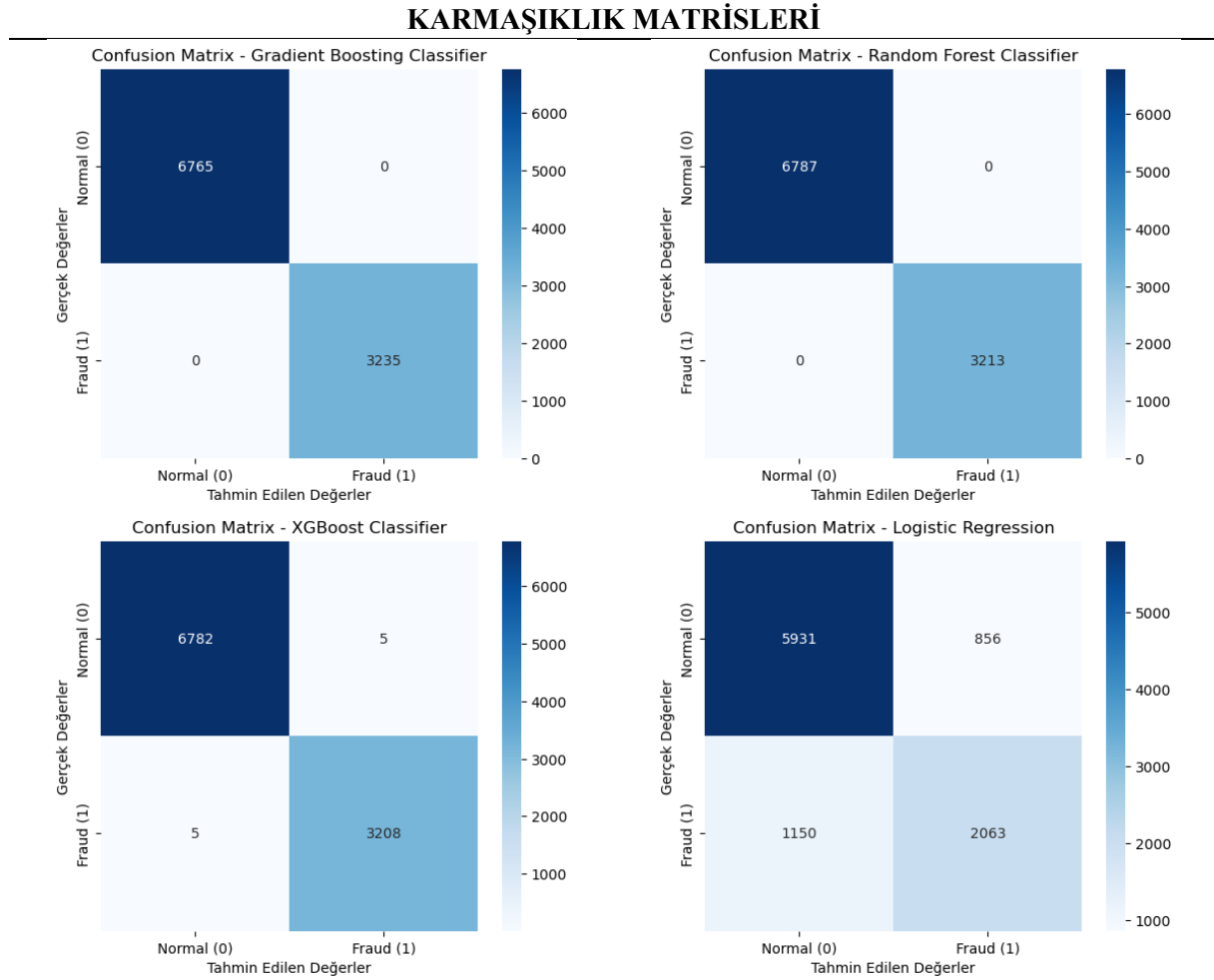
Tablo 1. Makine öğrenmesi sınıflandırıcılarının sınıflandırma başarıları ve metrik değerleri

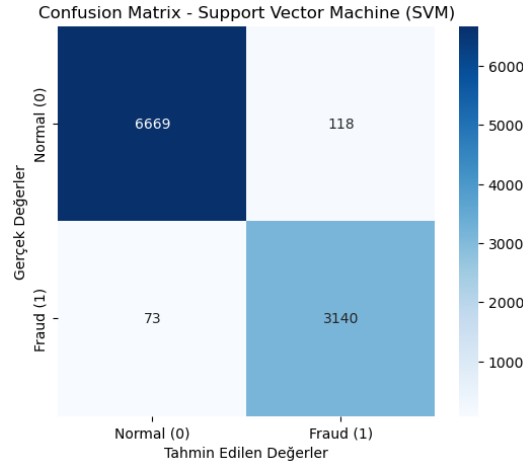
Algoritmalar	Parametre- Metrik	Precision	Recall	F1-Score	Support
Gradient Boosting	Normal	1.00	1.00	1.00	6765
	Fraud	1.00	1.00	1.00	3235
	Accuracy	-	-	1.00	10000
	Macro Avg	1.00	1.00	1.00	10000
	Weighted Avg	1.00	1.00	1.00	10000
Rastgele Orman	Normal	1.00	1.00	1.00	6787
	Fraud	1.00	1.00	1.00	3213
	Accuracy	-	-	1.00	10000
	Macro Avg	1.00	1.00	1.00	10000
	Weighted Avg	1.00	1.00	1.00	10000
XGBoost	Normal	1.00	1.00	1.00	6787
	Fraud	1.00	1.00	1.00	3213
	Accuracy	-	-	0.9990	10000
	Macro Avg	1.00	1.00	1.00	10000
	Weighted Avg	1.00	1.00	1.00	10000
Destek Vektör Makinesi	Normal	0.99	0.98	0.99	6787
	Fraud	0.96	0.98	0.97	3213
	Accuracy	-	-	0.98	10000
	Macro Avg	0.98	0.98	0.98	10000
	Weighted Avg	0.98	0.98	0.98	10000
Logistic Regression	Normal	0.84	0.87	0.86	6787
	Fraud	0.71	0.64	0.67	3213
	Accuracy	-	-	0.7994	10000
	Macro Avg	0.77	0.76	0.76	10000
	Weighted Avg	0.80	0.80	0.80	10000

Gradient Boosting modeli, yapılan deneylerde tüm metriklerde (Precision, Recall, F1-Score ve Accuracy) 1.00 değerine ulaşmıştır. Bu sonuçlar, modelin tüm veri noktalarını hatasız sınıflandırdığını göstermektedir. Bu oran aşırı öğrenme şüphesini akla getirmektedir. Benzer şekilde, Rastgele Orman (Random Forest) modeli de tüm performans metriklerinde 1.00 sonuçları elde etmiştir. Bu durum, modelin eğitim verisi üzerinde mükemmel bir sınıflandırma performansı sergilediğini göstermektedir. Rastgele Orman algoritması, çoklu karar ağaçlarından oluştuğundan dolayı genellikle iyi bir genelleme sağlar; ancak, mevcut veride elde edilen %100 başarı oranı, veri sızıntısı (data leakage) veya modelin belirli desenleri ezberlemesi gibi faktörlerin etkili olabileceğini düşündürmektedir. XGBoost modeli, diğer ağaç tabanlı yöntemlere benzer şekilde oldukça yüksek bir performans göstermiştir. Modelin Precision, Recall ve F1-Score değerleri 1.00 olarak hesaplanırken, Accuracy değeri %99.90 olarak ölçülmüştür. Bu küçük fark, modelin aşırı öğrenme eğilimini nispeten azalttığını gösterebilir. XGBoost’un özellikle büyük ve karmaşık veri setlerinde etkili olduğu bilindiğinden, dolandırıcılık

tespitinde güçlü bir aday olduğu söylenebilir. Destek Vektör Makinesi (SVM) modeli, diğer ağaç tabanlı modellere kıyasla daha dengeli bir performans sergilemiştir. Normal işlemler için Precision 0.99, Recall 0.98 ve F1-Score 0.99 olarak hesaplanırken, dolandırıcılık işlemleri için Precision 0.96, Recall 0.98 ve F1-Score 0.97 değerlerine ulaşılmıştır. Modelin Accuracy değeri %98 olup, diğer ağaç tabanlı yöntemlere göre daha gerçekçi bir başarı oranına sahiptir. Bu durum, SVM modelinin genelleme yeteneğinin daha güçlü olduğunu ve aşırı öğrenme eğiliminden nispeten daha uzak olduğunu göstermektedir. Özellikle dolandırıcılık tespiti gibi dengesiz veri setlerinde, destek vektör makinelerinin yanlış pozitif ve yanlış negatif dengesini daha iyi koruyabilmesi, modelin avantajlarından biri olarak değerlendirilebilir. Lojistik Regresyon modeli, diğer yöntemlere kıyasla en düşük başarıyı göstermiştir. Normal işlemler için F1-Score 0.86, dolandırıcılık işlemleri için ise 0.67 olarak hesaplanmıştır. Accuracy değeri %79.94 olup, diğer modellere göre belirgin şekilde düşüktür. Özellikle dolandırıcılık işlemleri için Recall = 0.64 olması, modelin dolandırıcılık vakalarının önemli bir kısmını kaçırdığını göstermektedir. Lojistik regresyon, doğrusal sınıflandırma yeteneğine sahip olduğundan karmaşık veri setlerinde yeterli ayırım gücünü sağlayamayabilir. Bu nedenle, daha karmaşık ve yüksek boyutlu veri kümelerinde doğrusal olmayan yöntemlerin tercih edilmesi gerektiği söylenebilir. Genel olarak değerlendirildiğinde, Gradient Boosting, Random Forest ve XGBoost modelleri en yüksek başarıyı göstermiştir; ancak, aşırı öğrenme riski taşıdıkları göz önünde bulundurulmalıdır. SVM modeli, genelleme açısından daha başarılı bir denge yakalamış olup, dolandırıcılık tespitinde iyi bir performans sergilemiştir. Lojistik Regresyon ise diğer modellere kıyasla en düşük başarıyı göstermiş olup, özellikle dolandırıcılık vakalarını tespit etme konusunda sınırlı kalmıştır. Modellerin karmaşıklık matrisleri Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Makine öğrenmesi sınıflandırıcılarının karmaşıklık matrisleri





Gradient Boosting modeli için elde edilen karmaşıklık matrisi, modelin %100 doğruluk sağladığını göstermektedir. Matrise göre, gerçek dolandırıcılık vakalarının tamamı doğru tespit edilmiştir (True Positives = 3235) ve normal işlemler yanlışlıkla dolandırıcılık olarak sınıflandırılmamıştır (False Positives = 0). Aynı şekilde, hiçbir dolandırıcılık işlemi yanlışlıkla normal olarak sınıflandırılmamıştır (False Negatives = 0). Bu sonuçlar, modelin hatasız bir şekilde tahmin yaptığını göstermektedir. Ancak, gerçek dünya uygulamalarında bir makine öğrenmesi modelinin %100 başarı göstermesi genellikle aşırı öğrenme (overfitting) olarak değerlendirilir. Random Forest modeli, Gradient Boosting ile neredeyse aynı doğruluk oranına sahiptir. Karmaşıklık matrisine göre, tüm normal işlemler doğru sınıflandırılmıştır (True Negatives = 6787) ve tüm dolandırıcılık işlemleri eksiksiz olarak tespit edilmiştir (True Positives = 3213). Modelin hiçbir yanlış pozitif veya yanlış negatif tahmini bulunmamaktadır. Bu sonuçlar, Random Forest modelinin de aşırı öğrenme eğiliminde olabileceğini düşündürmektedir. XGBoost modeli, diğer ağaç tabanlı yöntemlere kıyasla çok küçük hata paylarıyla tahmin yapmıştır. Karmaşıklık matrisine göre, 6782 normal işlem doğru tahmin edilmiştir, ancak 5 işlem yanlışlıkla dolandırıcılık olarak işaretlenmiştir (False Positives = 5). Aynı şekilde, 3208 dolandırıcılık vakası doğru tahmin edilmiş, ancak 5 adet dolandırıcılık işlemi yanlışlıkla normal işlem olarak sınıflandırılmıştır (False Negatives = 5). Bu küçük hata paylarına rağmen XGBoost, mükemmel bir doğruluk oranını koruyarak gerçek dünyaya daha iyi genelleme yapabileceğini göstermektedir. Modelin düşük hata oranı, aşırı öğrenmeye karşı daha dirençli olduğunu ve daha güvenilir tahminler yapabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, finansal dolandırıcılık tespitinde iyi bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Lojistik Regresyon modeli, dolandırıcılık tespitinde diğer modellere kıyasla belirgin şekilde düşük bir performans göstermektedir. Karmaşıklık matrisine göre, 5931 normal işlem doğru tahmin edilirken, 856 işlem yanlışlıkla dolandırıcılık olarak işaretlenmiştir (False Positives = 856). Daha endişe verici olan durum ise, 1150 dolandırıcılık işleminin kaçırılmış olmasıdır (False Negatives = 1150). Bu yüksek yanlış negatif oranı, modelin dolandırıcılığı tespit etmede zayıf olduğunu ve birçok dolandırıcılık vakasını gözden kaçırdığını göstermektedir. Özellikle finans sektöründe dolandırıcılık tespit modellerinin yanlış negatif oranı düşük olmalıdır; çünkü bir dolandırıcılık işleminin gözden kaçırılması finansal kayıplara yol açabilir. Bu nedenle, lojistik regresyon, karmaşık ve doğrusal olmayan desenleri yeterince yakalayamadığından dolayı dolandırıcılık tespiti gibi kritik uygulamalar için uygun bir seçenek olarak görülmemektedir. SVM modeli, diğer ağaç tabanlı yöntemlere kıyasla daha gerçekçi ve dengeli bir performans sergilemiştir. Karmaşıklık matrisine göre, 6669 normal işlem doğru tahmin edilirken, 118 işlem yanlışlıkla dolandırıcılık olarak işaretlenmiştir (False Positives = 118). Ayrıca, 3140 dolandırıcılık işlemi doğru tahmin edilmiş, ancak 73 dolandırıcılık işlemi kaçırılmıştır (False Negatives = 73). Modelin düşük yanlış negatif oranı, dolandırıcılığı tespit etme yeteneğinin güçlü olduğunu göstermektedir. Ancak, yanlış pozitif oranının belirgin bir seviyede olması, modelin yanlış alarmlar üretebileceğini ve bazı masum işlemleri dolandırıcılık olarak değerlendirebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, SVM modeli, dolandırıcılığı yüksek doğrulukla tespit edebilse de, yanlış alarmları azaltmak için daha fazla iyileştirmeye ihtiyaç duymaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada, finansal dolandırıcılık tespiti için farklı makine öğrenmesi algoritmalarının performansı kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Kullanılan *Fraud Detection Transactions Dataset* üzerinde gerçekleştirilen deneylerde, XGBoost, Random Forest ve Gradient Boosting modellerinin yüksek doğruluk oranlarına sahip olduğu görülmüştür. Ancak, özellikle Gradient Boosting ve Random Forest modellerinin %100 doğruluk sağlaması, aşırı öğrenme (overfitting) riskini gündeme getirmiştir. XGBoost modeli, düşük hata oranı ile en dengeli performansı göstermiş ve genelleme yeteneği açısından güçlü bir alternatif olarak öne çıkmıştır. Destek Vektör Makineleri (SVM), yanlış negatif oranını makul seviyede tutarak dolandırıcılık tespitinde başarılı olmuş ancak yanlış pozitif oranının yüksekliği, bazı normal işlemlerin hatalı şekilde dolandırıcılık olarak işaretlenmesine neden olmuştur. Öte yandan, Lojistik Regresyon modeli, diğer algoritmalara kıyasla en düşük performansı sergileyerek özellikle dolandırıcılık işlemlerini tespit etmede başarısız olmuştur. Bu çalışma, finans sektöründe makine öğrenmesi temelli dolandırıcılık tespit sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamakta ve veri odaklı yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

KAYNAKÇA

- [1] Z. Çon and F. Arıca, "DİJİTAL BANKACILIĞIN GELECEĞİ: TÜRKİYE'DEKİ YENİLİKLER VE KÜRESEL TRENDLER," Dec. 31, 2024, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi*. Accessed: Mar. 01, 2025. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/girkal/issue/89547/1528056>
- [2] S. S. Adin, "Finansal Dolandırıcılık Üzerine Bir Literatür Araştırması," *International Journal of Disciplines in Economics & Administrative Sciences Studies*, vol. 9, no. 52, pp. 1383–1387, Aug. 2023, doi: 10.29228/IDEAS.71853.
- [3] Y. Kou, C. T. Lu, S. Sirwongwattana, and Y. P. Huang, "Survey of fraud detection techniques," *Conference Proceeding - IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control*, vol. 2, pp. 749–754, 2004, doi: 10.1109/ICNSC.2004.1297040.
- [4] J. West and M. Bhattacharya, "Intelligent financial fraud detection: A comprehensive review," *Comput Secur*, vol. 57, pp. 47–66, Mar. 2016, doi: 10.1016/J.COSE.2015.09.005.
- [5] P. Jeyachandran, "A Comparative Analysis of Fraud Prevention Techniques in E-Commerce Platforms," *SSRN Electronic Journal*, Nov. 2024, doi: 10.2139/SSRN.5076793.
- [6] N. Innan *et al.*, "Financial fraud detection using quantum graph neural networks," *Quantum Mach Intell*, vol. 6, no. 1, pp. 1–18, Jun. 2024, doi: 10.1007/S42484-024-00143-6/FIGURES/23.
- [7] R. Li, Z. Liu, Y. Ma, D. Yang, and S. Sun, "Internet Financial Fraud Detection Based on Graph Learning," *IEEE Trans Comput Soc Syst*, vol. 10, no. 3, pp. 1394–1401, Jun. 2023, doi: 10.1109/TCSS.2022.3189368.
- [8] A. Mehbodniya *et al.*, "[Retracted] Financial Fraud Detection in Healthcare Using Machine Learning and Deep Learning Techniques," *Security and Communication Networks*, vol. 2021, no. 1, p. 9293877, Jan. 2021, doi: 10.1155/2021/9293877.
- [9] D. Wang *et al.*, "A semi-supervised graph attentive network for financial fraud detection," *Proceedings - IEEE International Conference on Data Mining, ICDM*, vol. 2019-November, pp. 598–607, Nov. 2019, doi: 10.1109/ICDM.2019.00070.
- [10] A. M. Mubalalike and E. Adali, "Deep Learning Approach for Intelligent Financial Fraud Detection System," *UBMK 2018 - 3rd International Conference on Computer Science and Engineering*, pp. 598–603, Dec. 2018, doi: 10.1109/UBMK.2018.8566574.
- [11] Y. Alghofaili, A. Albattah, and M. A. Rassam, "A Financial Fraud Detection Model Based on LSTM Deep Learning Technique," *Journal of Applied Security Research*, vol. 15, no. 4, pp. 498–516, Oct. 2020, doi: 10.1080/19361610.2020.1815491.
- [12] D. Choi and K. Lee, "An Artificial Intelligence Approach to Financial Fraud Detection under IoT Environment: A Survey and Implementation," *Security and Communication Networks*, vol. 2018, no. 1, p. 5483472, Jan. 2018, doi: 10.1155/2018/5483472.

- [13] C. S. Throckmorton, W. J. Mayew, M. Venkatachalam, and L. M. Collins, “Financial fraud detection using vocal, linguistic and financial cues,” *Decis Support Syst*, vol. 74, pp. 78–87, Jun. 2015, doi: 10.1016/J.DSS.2015.04.006.
- [14] C. Liu, Y. Chan, S. H. Alam Kazmi, and H. Fu, “Financial Fraud Detection Model: Based on Random Forest,” *Int J Econ Finance*, vol. 7, no. 7, Jun. 2015, doi: 10.5539/IJEF.V7N7P178.
- [15] D. Huang, D. Mu, L. Yang, and X. Cai, “CoDetect: Financial Fraud Detection with Anomaly Feature Detection,” *IEEE Access*, vol. 6, pp. 19161–19174, Mar. 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2816564.
- [16] “Fraud Detection Transactions Dataset.” Accessed: Mar. 01, 2025. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/samayashar/fraud-detection-transactions-dataset/data>

BÖLGESEL KALKINMADA KAMU PERSONELİNİN ATANDIĞI İL EKONOMİSİNE FİNANSAL KATKISI: BİNGÖL İLİNE ATANAN KAMU PERSONELİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

FINANCIAL CONTRIBUTION OF PUBLIC PERSONNEL TO THE PROVINCIAL ECONOMY TO WHICH THEY ARE ASSIGNED IN REGIONAL DEVELOPMENT: AN APPLICATION FOR PUBLIC PERSONNEL ASSIGNED TO BİNGÖL PROVINCE

Dr. Öğretim Üyesi Mesut ASLAN

Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü, Bingöl
ORCID ID: ORCID ID: 0000-0003-2338-7474

Emrah EKİCİ

Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü, Bingöl
ORCID ID: 0009-0001-6490-1444

1.Giriş

Bölgesel kalkınma, özellikle kamu personelinin görev yaptığı bölgede yapmış olduğu harcamaların ekonomik katkıları ile yakından ilişkili bir meseledir. Bingöl gibi küçük ve orta büyüklükteki ekonomilerde kamu personelinin yapmış olduğu harcamalar, ekonomik hareketliliğin önemli bir parçası olarak görülmektedir. Kamu personeli, almış olduğu düzenli gelirleri ile yerel esnaftan yapmış oldukları harcamalardan konut kiralalarına, sosyal ve kültürel faaliyetlerden eğitim harcamalarına kadar çeşitli alanlarda görev aldıkları yerlerde önemli bir ekonomik etki oluşturmaktadır. Bu ekonomik etki, özellikle Bingöl gibi kamu yatırımlarının ve personel harcamalarının yerel kalkınmada belirleyici olduğu illerde daha da belirgin hale gelmektedir.

Bingöl, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve ekonomik yapısı büyük ölçüde kamu yatırımları ve kamu personelinin harcamalarına dayanan bir ildir. Kamu personelinin maaşları ve diğer harcamaları, yerel ekonominin canlılığını korumada önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, devletin kamu yatırımları yoluyla sağladığı kaynaklar, bölgesel kalkınmaya ve istihdamın artırılmasına doğrudan katkı sağlamaktadır. Bu ekonomik yapı içerisinde, harcamaların bölgesel kalkınmaya olan etkisini daha iyi anlayabilmek için teorik çerçevenin de incelenmesi önem arz etmektedir.

Kamu harcaması ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırıldığında, Keynes ve Wagner teorileri ön planda bulunmaktadır. Bu teorilerden Wagner teorisinde kamu harcamaları ekonomik büyümenin asli nedeni olmayan içsel bir faktör iken, Keynes teorisinde ise ekonomik büyümeyi etkilemede bir politika aracı olarak kullanılabilir dışsal bir faktör olarak dikkat çekmektedir [47, p. 62]. Keynes'in Mutlak Gelir Hipotezi'ne göre, hane halkının cari tüketimi, cari dönem harcanabilir gelire bağlıdır. Ayrıca hükümet harcamalarındaki artışın çıktı ve istihdam üzerindeki olumlu etkisinde hane halkının toplam tüketimi de olumlu olarak etki yapmaktadır (Khan, 2015 s. 239-248). Bu bağlamda harcamaların ekonomik büyümeye etkisi sadece makro düzeyde değil, yerel ekonomilerdeki ticari faaliyetler ve tüketim alışkanlıkları üzerinden de kendini göstermektedir.

Kamu personelinin düzenli gelirleri, yerel işletmeler için bir güvence oluşturarak ticari faaliyetlerin sürekliliğini desteklemektedir. Özellikle perakende ve hizmet sektörlerinde yapılan harcamalar, bölgesel ekonomiye olan katkıyı daha da artırmakta ve küçük işletmelerin büyümesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, kamu personelinin tüketim alışkanlıkları, yerel pazarların çeşitlenmesine ve rekabetin artmasına yol açarak, ildeki ticari dinamiklerin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bu ekonomik etki, istihdamın artırılmasından, sosyal refahın güçlenmesine kadar pek çok olumlu sonucu beraberinde getirmektedir.

Kamu personelinin düzenli maaşlarıyla yaptığı harcamaların özellikle yerel perakende ve hizmet sektöründe talebi artırması, tüketim harcamalarından doğan talebin yerel işletmelerin istihdam sağlamasına olanak tanınması ve kamu personelinin tüketimi sayesinde yerel işletmelerin gelirlerini artırarak dolaylı olarak vergi gelirlerini yükseltmesi kamu personelinin tüketim harcamalarının yerel ekonomiye başlıca etkileri şeklinde sıralanabilir.

Bu çalışmada amaç, Bingöl iline atanan kamu personelinin tüketim alışkanlıklarının şehir ekonomisine olan etkisini anket verilerine dayalı olarak analiz etmektir. Elde edilen bulgular, yerel esnafın gelir artışından yerel ekonominin çeşitlenmesine kadar çok sayıda ekonomik unsuru kapsamaktadır. Kamu harcaması ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma yapılmıştır. Fakat yapılan çalışmalar genel olarak kamunun yapmış olduğu harcamaların ekonomik sonuçları ile ilgilidir. Yapılan bu çalışmada ise kamu personelinin yapmış olduğu harcamaların yerel ekonomi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma bu yönüyle özgündür.

2.Literatür Taraması

Bireysel harcamalar, ekonominin temel dinamiklerinden biridir ve ekonomi üzerinde doğrudan ve dolaylı birçok etkisi vardır. Bireysel harcamalar ekonominin büyümesi, istihdam, fiyat dengesi ve devlet gelirleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Harcamaların ekonomi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla literatürde birçok çalışma yapılmış olup, bu çalışmaların bazılarını Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Literatür Taraması

YAZAR/YIL	KONU	YÖNTEM	SONUÇ
YURT İÇİNDE YAPILMIŞ OLAN ÇALIŞMALAR			
AKÇAY VE ÖZKAN (2023)	Keynesyen Tüketim Fonksiyonu Eşanlı Model Uygulaması: Teorik Bir Yaklaşım	Anket Formu, SPSS	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, eşanlı denklem modellerinin teorik yapısının anlaşılması ve bu yapıya uygun modellerin oluşturulması, analiz açısından araştırmacılara kolaylık sağlayacağı ve makroekonomik çalışmalarda gerçeğin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı tespit edilmiştir.
YAŞAR, GÖKOĞLAN VE KÖK (2022)	Üniversite Öğrencilerinin Kent Ekonomisine Katkısı: Bingöl Üniversitesi Örneği	Pearson Korelasyon Tekniği, Ki-kare Analizi	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, bir öğrencinin Bingöl şehrine ekonomik katkısının oldukça önemli miktarlarda olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla hem üniversite olarak hem de il bazında öğrenci potansiyelini artırma çabaları büyük önem taşımaktadır.
USLU VE ADA (2021)	Sabit Sermaye Yatırımları ile Milli Gelir İlişkisi: Kamu ve Özel Kesim Ayrımında 1963-2018 Türkiye Uygulaması	Johansen Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kamunun sosyal politikalar ile ekonomideki yerini hissettirmesi ve özel sektör sabit sermaye yatırımlarının etkin bir şekilde kullanılmasının önemli olduğu tespit edilmiştir.
KOÇ (2019)	Hitit Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğrencileri Üzerine Bir Analiz	Anket Formu, SPSS	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, sosyal transfer harcamaları olarak nitelendirilen öğrencilere yönelik karşılıksız yardımlar, kent ekonomisine dolaylı olarak katkı yaptığı tespit edilmiştir.
TOPRAKÇI (2016)	Tunceli Üniversitesi'nin Tunceli Ekonomisine Katkısı	Anket Formu, SPSS	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, Tunceli Üniversitesi'nin il ekonomisindeki payı %15,6 olarak hesaplanmış olup, Tunceli Üniversitesi'nin Tunceli ekonomisinde önemli bir yere sahip olduğunu tespit edilmiştir.

SEVİNÇ (2011)	Bölgesel Kalkınma Sorunsalı: Türkiye’de Uygulanan Bölgesel Kalkınma Politikaları	Betimsel İstatistik, Politika Dokümanlarının Analizi	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, uygulanacak olan kalkınma politikaları hem yöredeki içsel potansiyelleri hem de ülkedeki potansiyelleri iyi analiz edip tam bir yönetim sistemi ile hem ulusal hem de bölgesel ve yerel düzeyde kalkınmayı gerçekleştirecek şekilde uygulanması gerekliliği tespit edilmiştir.
KILIÇ (2009)	AB Ülkeleri ve Türkiye Arasında Sosyal Güvenlik Sorunlarının Genel Bir Karşılaştırması	İstatistiksel Veri Analizi	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, eğitim ve sağlık sektöründe maaş artışlarının hizmet kalitesini artırdığı tespit edilmiştir.
ERSEZER VE ULUTÜRK (2004)	Türkiye’de 1980 Sonrası Dönemde Kamu Harcamalarının Gelir Dağılımı Üzerine Etkileri	Regresyon Analizi, İstatistiksel Modelleme Teknikleri	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, maaş artışlarının kısa vadede talep artışı sağlarken, uzun vadede verimlilik artışına katkı sağladığı tespit edilmiştir.
ULUTÜRK (2001)	Kamu Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi	Üretim Fonksiyonu Modeli	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, Türkiye’de kamu harcamalarının büyüme yönlü bir etki yarattığı ve kamu kesiminin büyük olmasının ekonomik büyümeyi hızlandırdığı tespit edilmiştir.
YURT DIŞINDA YAPILMIŞ OLAN ÇALIŞMALAR			
KELLY (1980)	Kamu Yatırımları ve Büyüme	Doğrusal Olmama Hipotezi	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kamu yatırım harcamalarının büyümeye olumlu katkısı varken diğer harcamaların herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.
RAM (1986)	Kamu Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi	Panel Ekonometrisi Yöntemleri ve Granger Nedensellik Testleri	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kamu yatırım harcamaları pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.
BARRO (1991)	Kamu Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi	Çoklu Regresyon Analizi	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kamu yatırım harcamalarının ekonomik büyümeye olumlu bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.
MODİGLİANI VE BRUMBERG (1954)	Bireylerin Tüketim ve Tasarruf Davranışlarının Açıklanması	Yaşam Döngüsü Hipotez	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, maaşların harcamaya dönüşüm oranının kişisel gelir beklentilerine bağlı olduğu tespit edilmiştir.
KEYNES (1936)	İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi	Tüketim Fonksiyonu, Yatırım Fonksiyonu ve Likidite Tercih Teorisi	Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, klasik ekonomi teorisi işleyişi eleştirilerek, toplam talebin ekonomik aktivitelerin temel belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde yapılan araştırmalara bakıldığında, harcamaların ekonomi üzerindeki etkileri konusunda çok çeşitli konuların ele alındığı ve farklı perspektiflerden incelendiği görülmektedir. Bu çalışmalarda genellikle kamu harcamalarının ekonomik büyüme ile ilişkisi, kamu sektörünün ekonomiye katkısı ve benzeri geniş kapsamlı analizler yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların çoğu, kamunun genel harcamalarının ekonomik sonuçlarına odaklanmakta olup, kamu harcamalarının hangi alanlarda ve nasıl ekonomik değişimlere yol açtığına dair daha dar ve özgül incelemeler sınırlıdır. Buna karşın, yapılan bu çalışmada, kamu personelinin düzenli maaşları ve diğer harcamalarına odaklanılarak, doğrudan yerel ekonomi üzerindeki etkilerinin detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Kamu personelinin harcamalarının, özellikle Bingöl'de ekonomik canlılık, tüketim alışkanlıkları ve yerel ticaret üzerinde ne gibi somut etkiler oluşturduğu bu çalışmanın ana konusunu oluşturmuştur. Çalışma bu yönüyle özgündür.

3. Veri Seti ve Yöntem

Betimsel istatistikler, veri setinin temel özelliklerini özetlemek için kullanılan istatistiksel yöntemlerdir ve ekonometrik analizlerde sıklıkla başvurulan bir tekniktir (Gujarati, 2009 s. 25). Bu yöntemler, verinin merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, medyan, mod), dağılım ölçüleri (standart sapma, varyans) ve şekil ölçüleri (çarpıklık, basıklık) gibi istatistiksel özetlerle ifade edilmesini sağlar (Wooldridge, 2016 s. 3). Özellikle ekonomik veri setlerinde, değişkenlerin temel yapısını anlamak ve modelleme öncesinde doğru çıkarımlar yapmak için betimsel istatistiklerden yararlanır.

Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek amacıyla yapılacak olan Faktör analizi öncesinde, verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için normallik testi, veri yapısının Faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve ölçme aracının faktör yapılarına ayrılıp ayrılmayacağını belirlemek için Barlett's testi yapılmıştır (Usta, 2013 s. 237).

Faktör analizi (FA), birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek az sayıda kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) bulmayı amaçlayan çok değişkenli bir istatistik olarak açıklanabilir. Daniel'e (1988) göre faktör analizi, bir grup değişkenin kovaryans yapısını incelemek ve bu değişkenler arasındaki ilişkileri, faktör olarak isimlendirilen çok daha az sayıdaki gözlenemeyen gizli değişkenler bakımından açıklamayı sağlamak üzere düzenlenmiş bir teknik olarak kabul etmiştir (Büyüköztürk, 2002 s. 472).

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Böyle bir çalışma için gözlemler den veri toplamak olanaklı olmasına rağmen, "standart veriler elde etme ve dolayısıyla analiz olanağı" üstünlüğü nedeniyle anket tercih edilmiştir (Çetin, 2008 s. 102). Ankette toplamda 25 soru sorulmuştur. Bu sorulardan 10 tanesi kişisel ve demografik bilgiler 15 tanesi ise kamu personeli harcamaları ile ilgilidir. Hipotezlerin çözümlenme sonuçlarının değerlendirilmesinde, (5) kesinlikle katılıyorum, (4) katılıyorum, (3) kısmen katılıyorum, (2) katılmıyorum, (1) kesinlikle katılmıyorum, biçiminde aritmetik ortalama kriterleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS Statistics programı kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi aşamasında Betimsel İstatistik, SPSS Faktör Analizi, KMO ve Barlett testi, Güvenirlilik testi ve Tek Örneklem T-Testi kullanılmıştır.

Toplam 441 katılımcıdan elde edilen verilerle ölçeğin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılarak güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Katılımcılar Bingöl ilinde güvenlik, eğitim, sağlık ve idari hizmetler alanlarında istihdam edilmektedir. Ankete katılan katılımcılar tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Kamu personelinin atandığı il ekonomisine finansal katkı düzeyini tespit etmek amacıyla aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

Bölgesel Kalkınmada Kamu Personelinin Atandığı İl Ekonomisine Finansal Katkısına İlişkin Hipotezler

H1: Kamu personelinin düzenli gelirleri, yerel ekonomiye istikrar kazandırır.

H2: Kamu personelinin harcamaları, ildeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin büyümesine katkıda bulunur.

H3: Kamu personelinin harcamaları, yerel vergi gelirlerinin artmasına neden olur.

H4: Kamu personelinin yerel esnafa yönelik harcamaları, ildeki ticari faaliyetleri artırır.

H5: Kamu personelinin konut kiralama talebi, yerel gayrimenkul piyasasında fiyat artışına yol açar.

H6: Kamu personelinin sosyal ve kültürel faaliyetlere katılımı, yerel hizmet sektörüne olumlu etkide bulunur.

H7: Kamu personelinin harcamaları, yerel bankacılık ve finansal işlemlerin hacmini artırır.

H8: Kamu personelinin temel ihtiyaçlar için yaptığı harcamalar, ildeki perakende sektörünü canlandırır.

H9: Kamu personelinin uzun vadeli ekonomik etkisi, yerel ekonominin sürdürülebilir büyümesine katkı sağlar.

H10: Kamu personelinin tüketim alışkanlıkları, il ekonomisinin çeşitlenmesini teşvik eder.

4. Analiz ve Bulgular

Çalışmanın amacı doğrultusunda, katılımcıların ekonomik ve demografik profillerini belirlemek için detaylı bir anket uygulanmıştır. Katılımcılara uygulanan ankette, ekonomik ve demografik yapılarını öğrenme amaçlı 10 soru sorulmuştur. Veri analizinde SPSS programından yararlanılmıştır ve elde edilen verilerin değerlendirilmesinde basit aritmetik ortalamalar ve yüzde dağılımlar kullanılmıştır. Anket 05.01.2025-02.02.2025 tarihleri arasında Bingöl ilinde çeşitli istihdam alanlarında 154 (%35)'ü bayan, 287 (%65)'si erkek olmak üzere toplam 441 kamu personeline yönelik yapılmıştır.

Tablo 2. Ekonomik ve Demografik Bilgiler

ÖLÇEK	VERİ	FREKANS	YÜZDE	ÖLÇEK	VERİ	FREKANS	YÜZDE
1.Cinsiyet	Kadın	154	34,9	6.Bingöl ilini tercih nedeniniz?	Memlekete Yakınlığı	94	21,3
	Erkek	287	65,1		Tavsiye edildiği için	93	21,1
2.Medeni Durum	Evli	68	15,4		Fiziki olanakları	62	14,1
	Bekar	198	44,9		Doğal Ortamın Güzelliği	61	13,8
	Evli Çocuklu	175	39,7		Eğitim-Öğretimdeki Şöhreti	18	4,1
3.Öğrenim Durumu	İlköğretim	12	2,8		Tayin Puanı	113	25,6
	Ortaöğretim	30	6,8	7.Tekrar şansınız olsa Bingöl'e gelmeyi veya arkadaşlarınıza tavsiye etmeyi düşünür müsünüz?	Evet	230	52,2
	Lise	155	35,1		Hayır	147	33,3
	Üniversite	244	55,3		Kararsızım	64	14,5
4.Yaş	18-25	27	6,15	8.Sizce Bingöl'deki yaşam maliyeti, alternatiflerine göre nasıldır?	Çok Yüksek	121	27,4
	26-35	270	61,2		Yüksek	158	35,8
	36-45	117	26,5		Aynı	96	21,8
	46 ve üzeri	27	6,15		Düşük	58	13,2
5.İstihdam Şekli	Güvenlik	224	50,8		9.Harcamalarınızın ne kadarını yerel esnaftan yapıyorsunuz?	Çok Düşük	8
				%0-25		75	17
	%26-50	165	37,4				
	%51-75	144	32,7				
Eğitim	73	16,6	%76-100	57	12,9		

					Çok Samimi	42	9,5
	Sağlık	80	18,1	10.Esnafların size karşı tutumunu nasıl buluyorsunuz?	Samimi	138	31,3
					Az Samimi	140	31,7
	İdari Hizmetler	64	14,5		Samimiyetsiz	110	25
					Fikrim yok	11	2,5

Tablo 2’de Bölgesel kalkınmada kamu personelinin atandığı il ekonomisine finansal katkısını belirlemek amacıyla yapılan anketin katılımcılarının ekonomik ve demografik profilleri sunulmuştur. Tablo 2’ye bakıldığında, katılımcıların yüksek oranda evli olduğu, genelde üniversite mezunu olduğu, 26-35 yaş aralığında olduğu, güvenlik ve sağlık alanında istihdam edildikleri gözlenmektedir. Katılımcıların Bingöl ilini tayin puanı, memlekete yakınlığı ve tavsiye üzerine tercih ettikleri belirlenmiştir. Bingöl ilinde çalışan kamu personelinin yarısından fazlası her ne kadar yaşam maliyetini yüksek bulsa da Bingöl ilini çalışma ve yaşama anlamında tavsiye edebilecekleri veya durumundan memnun olduğu verilerden anlaşılmaktadır. Katılımcılar, genel olarak esnafı samimi bulmadıklarını ve harcamalarının yarısından daha az bir kısmını yerel esnaftan karşıladıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 3. Normallik testi

Testler	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Kamu Personeli Harcamaları Ölçeği	,225	441	,000	,874	441	,000

Tablo 3’te Normallik testine ait sonuçlar sunulmuştur. Normal Dağılım gösteren anket değerlerinde p-değeri > 0.05 olması ve histogram grafiğinin de çan eğrisi görünümünde olması gerekir. Normallik testi sonuçlarına göre verilerimizin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Likert tipi ölçekli anketlerde bu durum karşımıza çıkabilir. Bu durumda çarpıklık ve basıklık değerlerine bakmamız gerekmektedir.

Tablo 4. Çarpıklık ve Basıklık

Ölçekler	Çarpıklık-Basıklık Değeri	İstatistik	Std. Hata
Kamu Personeli	Çarpıklık	,328	,116
Harcamaları Ölçeği	Basıklık	-1,390	,232

Tablo 4’te çarpıklık ve basıklık değerleri sunulmuştur. Faktör analizine geçmeden önce verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için normallik testine bakılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi değeri ($p > .005$) anlamsız çıktığından, ölçekten alınan puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlememiz amacıyla çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu konuda değer gören kişi Tabachnick’tir. Tabachnick ve Fidell’e (2015) göre çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1.5 ile +1.5 arasında olması durumunda verilerin normal dağılım gösterdiği varsayılmaktadır. Mesleki etik verilerinin çarpıklık ve basıklık katsayısı -1.68 ve 2,05’dir. Normallik testi sonuçlarına göre verilerimizin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Ancak, basıklık ve çarpıklık değeri +2 ile -2 aralığındaki verilerin de normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (Akyol, 2021 s. 95). Bu nedenle verilerin Tablo 4’e göre normal dağılım gösterdiğini söylemek mümkündür.

Tablo 5. KMO ve Bartlett Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliği Ölçüsü		,972
Bartlett'in Küresellik Testi	df	105
	Sig.	,000

Tablo 5'te KMO ve Bartlett Testi sonuçları sunulmuştur. 15 maddeden oluşan kamu personeli harcamaları ölçeğinin verilerinin faktör analizine uygun olup olmadığı Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Testleri ile incelenmiştir. Tablo 5'e bakıldığında Kaiser-Meyer-Olkin değerimiz 0,972'dir. Bu değer 0,70 ve üstü olması beklenir. Literatürde bu değer 0,90 ve üstü olması değerlerin mükemmel olduğunu gösterir. Sig değerinin ,000 olması bize değerlerin anlamlı olduğunu gösterir. Bu durum verilerin faktör analizi yapmaya uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 6. Kamu Personeli Harcamaları Ölçeği'ne İlişkin Maddelerin ve Faktörlerin Varyansı Açıklama Oranları

Bileşenler	Başlangıç Özdeğerleri			Faktörler		
	Toplam	Varyansın %	Yığılmış %	Toplam	Varyansın %	Yığılmış %
1	13,812	92,081	92,081	13,812	92,081	92,081
2	,301	2,006	94,087			
3	,133	,888	94,975			
4	,119	,791	95,767			
5	,101	,672	96,439			
6	,086	,574	97,012			
7	,081	,540	97,552			
8	,065	,436	97,989			
9	,062	,414	98,403			
10	,057	,383	98,786			
11	,052	,349	99,135			
12	,044	,292	99,427			
13	,036	,242	99,669			
14	,028	,188	99,857			
15	,021	,143	100,000			

Tablo 6'da Faktör analizi sonuçları sunulmuştur. Faktör, ölçek maddelerinin birbirleri arasındaki korelasyon değerlerine göre oluşmaktadır. Tablo 6'ya bakıldığında, ölçeğimiz tek boyutlu bir ölçektir yani 1 faktördür. Varyans değerimiz 92'dir. Bu değer 50'nin üzerinde olması beklenir. Yapılan analiz sonucunda 15 maddesi olan kamu personeli harcamaları ölçeği için öz değeri 1'den büyük olan 1 faktörlü bir yapıda olduğu görülmektedir. Ayrıca faktörün toplam varyansın %92'sini açıkladığı görülmüştür.

Tablo 7: Kamu Personeli Harcamaları Ölçeği Maddeleri ve Tanımlayıcı İstatistikler

Kamu Personeli Harcamaları Ölçeği Alt boyutları	Ortalama	Standart Sapma	N
1.Kamu personelinin düzenli gelir elde etmesi, yerel ekonomiye istikrar kazandırır.	2,93	1,402	441
2.Kamu personelinin yaptığı harcamalar, küçük esnafın gelirini artırır.	2,87	1,407	441
3.Kamu personeli maaşlarının yüksek olduğu dönemlerde, yerel işletmelerde hareketlilik gözlemlenir.	2,87	1,429	441
4.Kamu personeli harcamaları, yerel konut piyasasını canlandırır.	2,86	1,426	441
5.Kamu personeli, ildeki sosyal ve kültürel faaliyetlere maddi katkı sağlar.	2,88	1,413	441
6.Kamu personeli harcamaları, yerel ekonominin büyümesinde önemli bir rol oynar.	2,86	1,44	441
7.Kamu personelinin yoğun olduğu yerlerde, ticari faaliyetler artar.	2,87	1,457	441
8.Kamu personeli harcamalarının azalması, il ekonomisini olumsuz etkiler.	2,91	1,429	441
9.İl ekonomisinin büyümesi, kamu personeli sayısı ile doğrudan ilişkilidir.	2,95	1,388	441
10.Kamu personeli harcamaları, ildeki hizmet sektörünün gelişimine katkıda bulunur.	2,93	1,42	441
11.Kamu personelinin tüketim alışkanlıkları, yerel ekonominin çeşitlenmesini sağlar.	2,91	1,419	441
12.Kamu personelinin harcamaları, yerel finans kuruluşlarının (bankalar, kredi kooperatifleri vb.) gelişimine katkı sağlar.	2,91	1,406	441
13.Kamu personelinin harcamalarının artması, yerel vergilerin toplanmasında olumlu etki yaratır.	2,92	1,406	441
14.Kamu personeli, yerel ekonomiye dışarıdan gelecek ekonomik etkilerden daha dayanıklı bir finansal katkı sunar.	3	1,401	441
15.Kamu personelinin ulaşım, giyim ve yiyecek gibi temel ihtiyaçlara yönelik harcamaları, ildeki küçük ve orta ölçekli işletmeler için önemli bir gelir kaynağıdır.	2,9	1,43	441

Tablo 7’de Kamu personeli harcamaları ölçeği maddeleri ve tanımlayıcı istatistik bilgileri sunulmuştur. Ölçme aracının amaca hizmet etmesi, onun ölçmek istediği özelliği doğrulukla ölçmesiyle doğrudan ilişkilidir. Doğru ve güvenilir bir ölçüm yapamayan ya da doğru ölçüm yapıp, kullanılmama amacına hizmet etmeyen bir ölçme aracının kullanılması uygun olmaz. Bu durum ise ölçme araçlarının güvenilirliğinin ve geçerliğinin birlikte ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Geçerlilik ve güvenilirlik analizleri öncesi, ölçeğin maddeleri ve elde edilen verilere dayalı tanımlayıcı istatistikler Tablo 7’de sunulmuştur. Ölçek maddeleri incelendiğinde maddelerin ortalamalarının belirlenen ortalamanın üzerinde olduğu, buda kamu personel harcamalarının ekonomi üzerinde olumlu ve ölçek maddelerinden belirlenen hipotezlerin ise pozitif bir eğilim içinde olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, kamu personelinin harcamalarının yerel ekonomik faaliyetleri canlandırdığı, ticaretin artmasına ve istihdamın güçlenmesine katkı sağladığı yönündeki varsayımları desteklemektedir.

Tablo 8. Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Ölçek	Madde sayısı	Cronbach's Alpha katsayısı
Kamu Personeli Harcamaları Ölçeği	15	,994

Tablo 8’de Güvenilirlik analizi sonuçları sunulmuştur. Güvenirlilik analizi sonuçlarına göre, yaptığımız likert tipi ölçek anketimizin güvenilirlik katsayısı 0,994’dür. Burada beklenen değerin 0,70 ve üzeri olmasıdır. Bu durum anketin çok yüksek bir güvenilirlik seviyesine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 9. Tek Örneklem İstatistikleri

HİPOTEZLER	\bar{x}	s	t	Sig. (2-tailed)
1.Kamu personelinin düzenli gelirleri, yerel ekonomiye istikrar kazandırır.	2,93	1,402	6,37	< 0,01
2.Kamu personelinin harcamaları, ildeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin büyümesine katkıda bulunur.	2,87	1,407	5,568	< 0,01
3.Kamu personelinin harcamaları, yerel vergi gelirlerinin artmasına neden olur.	2,92	1,406	6,281	< 0,01
4.Kamu personelinin yerel esnafa yönelik harcamaları, ildeki ticari faaliyetleri artırır.	2,87	1,457	5,345	< 0,01
5.Kamu personelinin konut kiralarına olan talebi, yerel gayrimenkul piyasasında fiyat artışına yol açar.	2,86	1,426	5,291	< 0,01
6.Kamu personelinin sosyal ve kültürel faaliyetlere katılımı, yerel hizmet sektörüne olumlu etkide bulunur.	2,88	1,413	5,71	< 0,01
7.Kamu personelinin harcamaları, yerel bankacılık ve finansal işlemlerin hacmini artırır.	2,91	1,406	6,148	< 0,01
8.Kamu personelinin temel ihtiyaçlar için yaptığı harcamalar, ildeki perakende sektörünü canlandırır	2,9	1,43	5,878	< 0,01
9.Kamu personelinin uzun vadeli ekonomik etkisi, yerel ekonominin sürdürülebilir büyümesine katkı sağlar.	2,95	1,388	6,775	< 0,01
10. Kamu personelinin tüketim alışkanlıkları, il ekonomisinin çeşitlenmesini teşvik eder.	2,91	1,419	6,092	< 0,01

Tablo 9’da Tek Örneklem T-Testi sonuçları sunulmuştur. Tek örneklem testine göre, hipotezler için ölçekten seçilen maddelerin ortalama faydası, belirlenen ortalama faydadan yüksek olduğu için ($\dots > 2,5$) belirlenen hipotezler istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durumun rastlantısal mı yoksa istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını tespit edilmesi için Tek Örneklem t-Testi kullanılmıştır. Ayrıca Tablo 9’da yer alan tek örneklem t testi ve p-değerleri incelendiğinde, kritik değerin 0,05 seçildiği bir araştırmada 0,05’ten küçük bir p-değeri istatistiksel olarak anlamlıdır. Boş hipotezin doğru olma olasılığı %5’ten az olduğundan, sıfır hipotezine karşı güçlü kanıtlar gösterir. Bu durumlarda sıfır hipotezini reddeder ve alternatif hipotezi kabul ederiz. Dolayısıyla belirlemiş olduğumuz hipotezleri kabul etmiş, sıfır hipotezi reddetmiş oluruz.

SONUÇ

Kamu personelinin harcamaları, yerel esnafa ve hizmet sektörüne doğrudan fayda sağlamaktadır. Ayrıca devletin yaptığı kamu yatırımları, bölgesel kalkınmayı desteklemiş ve yeni iş imkanları oluşturarak ekonomik gelişim desteklenmiştir. Bununla birlikte, kamu personelinin maaşlarının harcama potansiyeli, Bingöl'ün ekonomik yapısının güçlendirilmesinde anahtar bir rol oynamaktadır.

Yapılan bu çalışmanın amacı, Bingöl iline ataması yapılan kamu personelinin özel tüketim harcamalarının yerel ekonomi üzerindeki etkisini ve katkısını tespit etmektir. Bu amaçla 05.01.2025-02.02.2025 tarihleri arasında Bingöl ilinde çeşitli istihdam alanlarında (Güvenlik, Eğitim, Sağlık ve İdari Hizmetler) çalışan toplamda 441 kamu personeline yönelik yüz yüze ve online anket şeklinde bir anket uygulaması yapılmıştır. Anket uygulamasından elde edilen sonuçlara göre, Bingöl ilinde çalışan kamu personelinin yerel ekonomiye önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Bingöl ilindeki kamu personelinin tüketim harcamaları, temel gıda, konut ve ulaşım gibi kategorilerde yoğunlaşmaktadır. Yerel pazarlar ve küçük ölçekli perakendeciler, kamu personelinin harcamalarından doğrudan faydalanmaktadır. Kamu personelinin aylık maaşları, yerel esnafın iş hacminin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bingöl ilinde kamu çalışanlarının şehirdeki lokanta, market ve tekstil yaptıkları harcamaların, yerel girişimciliğin sürdürülebilirliğine katkı sağladığı saptanmıştır.

Katılımcılar, yerel esnafı genellikle samimi bulmazken, harcamalarının yarısından azını yerel esnafa yapmaktadır. Bu durum, kamu personeli ile esnaf arasındaki ilişkilerin güçlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymakta olup, devlet desteği ve esnafın pazarlama stratejilerini geliştirmesiyle çözüm sağlanabilir. Özellikle, Bingöl'de çalışan kamu personelinin harcama alışkanlıklarına uygun kampanya ve tanıtım faaliyetlerine odaklanılması önerilmektedir.

Bingöl ilinde kamu personelinin özel tüketim harcamalarının yerel ekonomiye çeşitli açılardan olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak, bu katkıların sürdürülebilir olabilmesi için yerel üretim ve hizmet kapasitesinin artırılması, kamu personeline yönelik yerel tüketim bilincini güçlendirecek kampanyaların düzenlenmesi ve yerel esnafı destekleyebilecek finansal ve teknik programların hayata geçirilmesi faydalı olabilir. Ekonomik yapısı büyük ölçüde yerel tüketim dinamiklerine bağlı olduğu gözlemlenen Bingöl gibi bölgelerde, kamu personelinin harcamalarının yerel ekonomiyi destekleyen temel unsurlardan biri olabileceği değerlendirilmektedir. Bu etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için sektörel bazda detaylı araştırmalar yapılması ve kamu personelinin tüketim alışkanlıklarının, Bingöl'e özgü ekonomik politika önerilerinin geliştirilmesinde önemli bir veri kaynağı olarak ele alınması önerilmektedir.

Bu çalışmada farklı sosyal ve ekonomik grupların, örneğin öğrenci, memur ve özel sektör çalışanı gibi farklı amaçlarla bulunan bireylerin harcamalarının yerel ekonomi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu tür bir yaklaşım, yalnızca tek bir grup üzerinde yapılan analizlerden ziyade, bölgedeki farklı toplulukların ekonomik katkılarını kapsamlı bir şekilde ele alma fırsatı sunmaktadır. Araştırmacılar, bu çeşitliliği göz önünde bulundurarak, çeşitli değişkenler kullanarak yerel ekonomik etkileri daha derinlemesine analiz edebilir ve harcama alışkanlıklarının yerel iş gücü, ticaret, tüketim ve diğer ekonomik alanlar üzerindeki yansımalarını inceleyebilirler. Ayrıca, bu çalışmada harcamaların yerel ekonomi üzerindeki etkileri, her bir bileşen üzerinden ayrı ayrı ele alınarak, her bir grup ve harcama türü için detaylı bir inceleme yapılabilir. Bu sayede, yerel ekonomiye dair daha kapsamlı ve özgün bir analiz sağlanmış olur.

KAYNAKLAR

- Akyol, Bertan, (2021), The Validity and Reliability Study of the Scale of Occupational Professionalism of School Principals. *E-International Journal of Educational Research*, 12.(4).
- Barro, Robert J. (1991), Economic Growth İn A Cross Section Of Countries. *The Quarterly Journal Of Economics*, 106.(2): 407-443.
- Büyüköztürk, Şener. (2002), Faktör analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32.(32): 470-483.

- Çetin, Murat, (2008), Üniversite Öğrenci Harcamalarının Analizi ve Bölge Ekonomilerine Katkılarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15.(2): 99-113.
- Ersezer, Devrim & Ulutürk, Süleyman. (2004), Türkiye'de 1980 Sonrası Dönemde Kamu Harcamalarının Gelir Dağılımı Üzerine Etkileri. *Maliye Araştırma Merkezi Konferansları*, 46: 149.
- Gujarati, Damodar N. (2009). Basic Econometrics Mc Graw-Hill International Edition.
- Kelly, Trish. (1997), Kamu Yatırımları ve Büyüme: Doğrusal Olmama Hipotezinin Test Edilmesi. *Uluslararası Uygulamalı Ekonomi İncelemesi*, 11.(2): 249-262.
- Khan, K., Chen, F. E. I. & Ashraf, N. (2015). Impact Of Government Spending On Private Consumption Using ARDL Approach. *Asian Economic and Financial Review*, 5.(2), 239-248.
- Kılıç, Sadık. (2013), AB Ülkeleri ve Türkiye Arasında Sosyal Güvenlik Sorunlarının Genel Bir Karşılaştırması. *Journal of Social Policy Conferences. Istanbul University*, p. 87-109.
- Koç, Neslihan. (2019), Üniversite Öğrenci Harcamalarının Kent Ekonomisine Katkısı: Hitit Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğrencileri Üzerine Bir Analiz. *Third Sector Social Economic Review*, 54.(1): 344-365.
- Modigliani, F. (1954). Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data, *Post Keynesian Economics*, 1, 388-436.
- Özkan, M. Selçuk. (2023) İktisadi ve İdari Bilimler. İktisadi ve İdari Bilimler Modern Değerlendirmeler ve Araştırmalar
- Ram, Rati. (1986), Government Size And Economic Growth: A New Framework And Some Evidence From Cross-Section And Time-Series Data. *The American Economic Review*, 76.(1): 191-203.
- Sarı, Sacit, & Mehmet Dinç. (2021), "Tüketim Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Fourier Yaklaşımı ile İncelenmesi: Türkiye Örneği." *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)* 7.(4): 1-65.
- Sevinç, Haktan. (2011), Bölgesel Kalkınma Sorunsalı: Türkiye'de Uygulanan Bölgesel Kalkınma Politikaları.
- Toprakçı, Erkan. (2016) Tunceli Üniversitesinin Tunceli Ekonomisine Katkısı. Master's Thesis. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ulutürk, Süleyman. (2001) Kamu Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi BF Dergisi*, 1.(1):1-70.
- Uslu, Halime Ada & Ayşen Altun. (2021), Sabit Sermaye Yatırımları ile Milli Gelir ilişkisi: Kamu ve Özel Kesim Ayrımında 1963-2018 Türkiye Uygulaması. *Balkan Journal Of Social Sciences/Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 10.(19).
- Usta, Mehmet Emin, (2013), Yurtdışına Gitmiş Eğitimcilerin Küreselleşmeye İlişkin Görüşleri. *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10.(1): 227-247.
- Wooldridge, Jeffrey M. (2016), Should Instrumental Variables Be Used As Matching Variables. *Research In Economics*, 70.(2): 232-237.
- Yaşar, Mehmet Emin, Gökoğlan, Kadir & Kök, Meryem. (2022), Üniversite Öğrencilerinin Kent Ekonomisine Katkısı: Bingöl Üniversitesi Örneği. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6.(1): 13-37.

**İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI TEKNOLOJİSİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME İÇİN
KULLANILAN TEMEL YÖNTEMLER VE ALGORİTMALAR ÜZERİNE BİR İNCELEME
A REVIEW ON BASIC METHODS AND ALGORITHMS USED FOR IMAGE PROCESSING IN
UNMANNED AERIAL VEHICLES TECHNOLOGY**

Arş. Gör. Fatma Selcen TURGUN

Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
Merkez, Yozgat.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4372-7026>

Doç. Dr. Serkan ÖZTÜRK

Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Talas, Kayseri.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0309-3420>

ÖZET

Yüksek kaliteli görüntü ve videolar yakalamak için, yetenekleri ve çok yönlülükleri nedeniyle, dron olarak adlandırılan insansız hava araçları (İHA) son yıllarda giderek daha fazla kullanılmaya başlandı. Yapay zekâ (YZ) ve görüntü işleme, İHA ile birleşerek görüntü analizi süreçlerinde büyük ilerlemeler sağlamaktadır. Bu çalışma, YZ algoritmalarının İHA görüntülerine uygulanmasını inceleyen kapsamlı bir literatür taraması sunmaktadır. Bu çalışma da amaç, YZ algoritmalarının dron görüntü işlemede nasıl kullanıldığını araştırmak, farklı uygulama alanlarını incelemek ve YZ tekniklerinin avantajlarını/dezavantajlarını belirlemektir. Literatür taraması, çeşitli araştırmalardan toplanan bilgileri analiz ederek bu alandaki eğilimleri ve eksiklikleri ortaya koymaktadır. Bu literatür tarama çalışması, Science Direct, IEEE Xplore, Springer ve Web of Science gibi çeşitli elektronik veritabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Makaleler, 2017 yılından sonra yayımlanmış, YZ ile İHA görüntü işleme üzerine odaklanmış ve İngilizce yazılmış makalelerdir. YZ destekli İHA görüntü işleminin tarım, altyapı denetimi, çevre koruma, acil durum müdahalesi, şehir planlama ve yenilenebilir enerji gibi çeşitli alanlarda kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmada, YZ algoritmalarının özellikle nesne tanıma, görüntü segmentasyonu, anomali tespiti ve görüntü sınıflandırma gibi görevlerde büyük ilerleme sağladığı vurgulanmıştır. Derin öğrenme tabanlı yöntemler arasında Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN), U-Net, YOLO ve Faster R-CNN gibi modeller yaygın olarak kullanılırken, makine öğrenimi algoritmaları olarak Destek Vektör Makineleri, Karar Ağaçları ve Yapay Sinir Ağları öne çıkmaktadır. Çalışma, YZ tabanlı İHA görüntü analizinde önemli avantajlar sağlarken, veri kalitesi, model genelleştirme, gerçek zamanlı işleme ve sınırlı işlem gücü gibi temel zorlukların sürdüğüne dikkat çekmektedir. YZ algoritmalarının doğruluğunu artırmak için büyük ve dengeli veri kümeleri gerekliliği vurgulanmış, donanım kısıtlamalarından dolayı optimize YZ modellerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak, YZ destekli İHA sistemleri büyük potansiyele sahip olup tarım, altyapı, çevre ve güvenlik gibi kritik alanlarda insan müdahalesini azaltarak operasyonel verimliliği artırmaktadır. Ancak, daha gelişmiş algoritmalar, veri artırma teknikleri ve İHA donanımıyla YZ entegrasyonunun iyileştirilmesi gibi konuların gelecekteki araştırmalar için öncelikli olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnsansız hava araç teknolojisi, görüntü işleme, yapay zekâ.

ABSTRACT

Unmanned aerial vehicles (UAVs), also called drones, have been increasingly used in recent years due to their capabilities and versatility to capture high quality images and videos. Artificial intelligence

(AI) and image processing combine with UAVs to provide great advances in image analysis processes. This paper presents a comprehensive literature review on the application of AI algorithms to UAV images. The aim of this study is to investigate how AI algorithms are used in drone image processing, to examine different application areas, and to identify the advantages/disadvantages of AI techniques.

The literature review reveals trends and gaps in this field by analysing the information collected from various studies. This literature review was conducted using various electronic databases such as Science Direct, IEEE Xplore, Springer and Web of Science. The articles were published after 2017, focussed on UAV image processing with AI, and written in English. It was determined that AI-assisted UAV image processing is used in various fields such as agriculture, infrastructure inspection, environmental protection, emergency response, urban planning, and renewable energy. In this study, it is emphasised that AI algorithms have made great progress especially in tasks such as object recognition, image segmentation, anomaly detection and image classification. Among deep learning-based methods, Convolutional Neural Networks (CNN), U-Net, YOLO and Faster R-CNN are widely used, while Support Vector Machines, Decision Trees and Artificial Neural Networks stand out as machine learning algorithms. The study points out that while AI-based UAV image analysis provides significant advantages, key challenges such as data quality, model generalisation, real-time processing and limited processing power remain. The need for large and balanced datasets to improve the accuracy of AI algorithms is emphasised, and it is stated that optimised AI models should be developed due to hardware limitations. In conclusion, AI-assisted UAV systems have great potential and increase operational efficiency by reducing human intervention in critical areas such as agriculture, infrastructure, environment and security. However, it is concluded that issues such as more advanced algorithms, data augmentation techniques and improving AI integration with UAV hardware should be priorities for future research.

Keywords: Unmanned aerial vehicle technology, image processing, artificial intelligence.

GİRİŞ

Yüksek kaliteli görüntü ve videolar yakalamak amacıyla, İnsansız Hava Araçları (İHA), yaygın olarak bilinen adıyla dronlar, yetenekleri ve çok yönlülükleri sayesinde son yıllarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. İHA görüntü işleme ve bilgisayarlı görü alanında yapay zekâ (YZ) algoritmalarının kullanımı, görüntü analizini otomatikleştirmek ve geliştirmek için umut verici bir yaklaşım haline gelmiştir.

Bu literatür taraması, yapay zeka algoritmalarının İHA görüntüleri ile bir arada kullanıldığı farklı alanları ve uygulama sahalarını araştırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışma, görüntü işleme kategorilerini ve türlerini, uygulama alanlarını, geleneksel görüntü analiz teknikleri ile karşılaşılan kalıcı sorunları, mevcut problemleri ve yaygın zorlukları, ayrıca yapay zekâ yaklaşımlarının sınırlılıklarını inceleyecektir.

Bu inceleme aynı zamanda araştırmacılar tarafından yapılan katkı ve gelişmeleri, önemli notları değerlendirecektir. İHA görüntü işleme alanında yapay zeka algoritmalarının kullanımına ilişkin daha derin bir anlayışa katkı sağlanacak ve gelecekteki araştırma yönlerine ışık tutulacaktır.

Bu literatür taraması, uluslararası alanda yürütülen araştırmaları esas alarak seçilen çalışmalarını incelemeye odaklanmıştır. Ek olarak önemli yenilikler, dikkate değer ilerlemeler ve gelecekteki araştırmalara yönelik çıkarımlar da sunulacaktır. Çalışmanın temel amaçlarından biri, bu teknik ve teknolojilerin uygulanma ve geliştirilme potansiyelini belirlemektir. Bir analiz gerçekleştirilerek, bu yöntemlerin en verimli şekilde kullanılabilmesi için belirli alanlar incelenecektir.

Araştırma ayrıca, benzersiz zorluklar, kültürel faktörler ve sosyo-ekonomik koşulları da irdeleyerek, çeşitli alanlarda bu yenilikçi teknolojilerin büyümesini ve entegrasyonunu destekleyecek değerli öneriler sunmayı hedeflemektedir.

İHA ve yapay zekâ, özellikle hassas tarım uygulamalarında, mahsullerin izlenmesi ve üretimin optimize edilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Çiftçilerin ürün sağlığı sorunlarını tespit etmesine, verim

tahmini yapmasına ve su kullanımını optimize etmesine yardımcı olan şirketler, yapay zekâ destekli İHA'lerden yararlanmaktadır. Bilim ve inovasyon kuruluşları tarafından da tehlike

altındaki türlerin davranışlarını izlemek, yaban hayatı takibi ve ormansızlaşmayı izlemek gibi çevresel gözlem amaçlarıyla kullanılmaktadır.

Bunun yanı sıra, şirketler köprü ve enerji hatlarının izlenmesi gibi altyapı denetimlerinde de İHA'ları kullanmaktadır. Afet müdahalesinde, arama ve kurtarma operasyonlarında veya afet bölgelerinin haritalanmasında kullanılabilir. Aynı şekilde, sınır devriyesi veya büyük etkinlikler sırasında kalabalık izleme gibi gözetim ve güvenlik uygulamalarında da polis güçleri tarafından kullanılabilir.

Mevcut literatürde, belirli alanlara odaklanan birçok inceleme yapılmış olsa da, birden fazla alanı kapsayan çalışmalar açısından önemli bir boşluk bulunmaktadır. Bu çalışmanın kendine özgü katkıları şunlardır:

- Tarım, denetim, biyoloji, koruma, kirlilik, yenilenebilir enerji, kentsel ulaşım ve maden arama olmak üzere sekiz temel alanı tartışır.
- Farklı alanlardan geniş bir bakış açısı sunarak disiplinler arası eğilimleri ve uygulamaları vurgular.
- Karmaşık sorunların çözümüne yönelik disiplinler arası işbirliği fırsatlarını ortaya çıkarır.
- Mevcut literatürün kapsamlı bir incelemesini sunarak, bilgi birikimini bir araya getirir, araştırma boşluklarını belirler ve gelecekteki gelişmeler için önerilerde bulunur.

Bölüm 1'de bu derleme için kullanılan veritabanları ve yayın dergileri tanıtılmaktadır. Bunu, dahil etme ve hariç tutma kriterlerinin açıklandığı Bölüm 2 izlemektedir. Bölüm 3'te bu incelemenin gerçekleştirilmesi için kullanılan metodoloji sunulmaktadır. Bölüm 4'te tartışmalar ve bulgular sunulmaktadır. Sonuçlar Bölüm 5'de özetlenmekte ve son olarak kaynaklar listelenmektedir.

1. VERİTABANLARI

Bu literatür taraması, Science Direct, IEEE Xplore, Springer ve Web of Science gibi çeşitli elektronik veritabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler doğrultusunda, bu veritabanlarının sunduğu filtreleme araçlarıyla seçim yapılmıştır. Araştırma süreci boyunca anahtar kelimelerin geliştirilmesi veya değiştirilmesi de mümkün olmuştur.

Aşağıdaki tablo, bu derlemede kullanılan makalelere dair ayrıntılı bir açıklama sunmaktadır. Bu açıklamalar arasında her bir veritabanı, ilgili makale sayısı, makalelerin yayımlandığı dergiler ve yayımlanma yılları yer almaktadır.

Veritabanı/Yayıncı	Makale Sayısı	Yayın Dergisi	Yıl
<i>Science Direct Elsevier</i>	41	<i>Remote Sensing of Environment</i>	2020
		<i>Computers and Electronics in Agriculture</i>	2021
		<i>Engineering</i>	2020
		<i>Materials Today: Proceedings</i>	2021
		<i>Ecological Informatics</i>	2019

<i>ML with Applications</i>	2022
<i>Computers and Electronics in Agriculture</i>	2020
<i>Expert Systems with Applications</i>	2022
<i>Array Journal</i>	2019
<i>Science of the Total Environment</i>	2019
<i>Remote Sensing Applications: Society and Environment</i>	2021 2023
<i>Journal of Environmental Management</i>	2022 2021
<i>Computer Networks</i>	
<i>Resuscitation journal</i>	2020
<i>Internet of Things</i>	2020
<i>Marine Pollution Bulletin</i>	2021
<i>Environmental Pollution</i>	2021
<i>Procedia Computer Science</i>	2021
<i>Environmental Pollution</i>	2021
<i>Science of the Total Environment</i>	2020
<i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i>	2020 2022
<i>Renewable Energy</i>	2020
<i>Energy Conversion and Management</i>	2021
<i>Energy Reports</i>	2022
<i>ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing</i>	2021
<i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i>	2022 2018
<i>Pattern Recognition Letters</i>	

IEEE Xplore

14

<i>The Multidisciplinary Open Access Journal</i>	2021 2020
<i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>	2019 2017
<i>International Geoscience and</i>	

		<i>Remote Sensing Symposium (IGARSS)</i>	2020
		<i>Conference on Information Sciences and Systems</i>	2019
		<i>Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)</i>	2019
		<i>International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS)</i>	2017
		<i>International Conference on Clean Electrical Power (ICCEP)</i>	
		<i>International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS)</i>	2019
		<i>Symposium on Computers and Communications (ISCC)</i>	2018
		<i>Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA)</i>	2018
		<i>International Conference on Image Processing (ICIP)</i>	2020
		<i>International Conference on Robotics and Automation (ICRA)</i>	2019
		<i>Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence</i>	
<i>Springer Nature</i>	10	<i>Journal of Forestry Research</i>	2022
		<i>BMC Research Notes</i>	2018
		<i>Information Systems Frontiers</i>	2021
		<i>International Journal of Aeronautical and Space Sciences</i>	2019
		<i>Machine Vision and Applications</i>	2017
		<i>Scientific Reports</i>	2019
		<i>Journal of Big Data</i>	2016
		<i>IPSP Transactions on Computer Vision and Applications</i>	2019
		<i>Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing</i>	2020
		<i>Computing Multimedia Tools and Applications</i>	2021
<i>Taylor & Francis</i>	2	<i>Canadian Journal of Remote Sensing</i>	2021

<i>Canadian Science Publishing</i>	1	<i>Journal of Unmanned Vehicle Systems</i>	2021
<i>Wiley</i>	1	<i>Wildlife Society Bulletin</i>	2016
<i>British Ecological Society</i>	1	<i>Methods in Ecology and Evolution</i>	2018
<i>IOS Press</i>	1	<i>Integrated Computer-Aided Engineering</i>	2021
<i>MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)</i>	4	<i>Remote Sensing</i>	2017 2018
		<i>Energies</i>	2018
<i>WARSE (World Academy of Research in Science and Engineering)</i>	1	<i>International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering</i>	2020
<i>Cell Press</i>	1	<i>Heliyon</i>	2021

2. İNCELEME KAPSAMA VE DIŞLAMA KRİTERLERİ

Makaleler, belirli dâhil etme kriterlerine göre seçilmiştir. Bu kriterler arasında, İHA görüntü işleme uygulamalarına odaklanan yapay zekâ konulu makaleler, araştırma makaleleri ve 2017 yılı ve sonrasında yayımlanan makaleler yer almaktadır.

Çeşitli dışlama kriterleri de uygulanmıştır. Bu kapsamda, yinelenen makaleler, İngilizce dışındaki dillerde yayımlanan makaleler ve 2017'den önce yayımlanan makaleler incelemeye dâhil edilmemiştir.

Ayrıca, İHA'ların görüntüleme dışındaki kullanımlarını ele alan makaleler, kitap bölümleri, konferans bildirimleri ve derleme makaleleri de inceleme kapsamı dışında bırakılmıştır.

Buna ek olarak, gerçek dünya verilerini kullanmak yerine yalnızca simülasyonlara odaklanan makaleler de hariç tutulmuştur. Bu tür yayınlar değerli içgörüler içerebilecek olsa da, araştırmanın yüksek kalite standartlarını korumak adına bu çalışmanın dâhil etme kriterlerini karşılamadıkları için kapsam dışı bırakılmıştır.

3. METODOLOJİ

Bu çalışmada, 2017 yılından sonra yayımlanmış ve açık erişime sunulmuş toplam 77 makale incelenmiştir. İncelenen çalışmalar; kullanılan yöntemler, uygulama alanları ve tercih edilen algoritmalar açısından kategorilendirilmiş ve bu doğrultuda detaylı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışma, sistematik olmayan bir literatür taraması olarak kurgulanmış olup, literatüre geniş bir perspektiften bakmayı amaçlamaktadır.

Literatür taraması sürecinde, öncelikle çalışmanın kapsamına uygun anahtar kelimeler ve veritabanları belirlenmiştir. Makale havuzunun oluşturulmasında, Boolean operatörleri (AND, OR, NOT) kullanılarak oluşturulan temel anahtar kelimeler aracılığıyla ilgili çalışmalar tespit edilmiştir. Belirlenen anahtar kelimeler, İHA görüntüleme ve yapay zeka metodolojilerine odaklanmakta olup, bu alanlarda gerçekleştirilen yenilikler ve katkılar da kapsam dâhilinde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda, anahtar kelimeler gelecekte odaklanılması gereken spesifik araştırma sorunlarının tespit edilmesine de katkı sunacak şekilde seçilmiştir.

Çalışmada, literatürdeki çeşitliliği artırmak ve araştırma kapsamını genişletmek amacıyla birden fazla veritabanından yararlanılmıştır. Dâhil etme ve dışlama kriterleri doğrultusunda gerçekleştirilen bu tarama süreci sonunda, konuyla doğrudan ilişkili ve çalışmanın amacına uygun makaleler seçilmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, incelenen çalışmaların bulguları ve sundukları katkılar ele alınmış; mevcut araştırma boşlukları tespit edilerek gelecekteki çalışmalar için potansiyel araştırma konuları ve yönelimler önerilmiştir.

4. TARTIŞMALAR VE BULGULAR

Bulgularımız, yapay zekânın İHA görüntülerine uygulanmasıyla birçok endüstri ve uygulama alanında devrim yarattığını ve operasyonları daha hızlı, daha güvenli ve daha verimli hale getirdiğini göstermektedir. Ancak, İHA'larla birlikte kullanılan yapay zekâ algoritmalarının performansı büyük ölçüde eğitim verilerinin kalitesine bağlıdır. Bu veriler, manuel etiketleme ve veri artırma (data augmentation) tekniklerinin bir kombinasyonu kullanılarak oluşturulabilir. Modelin veri toplama görevlerinin başarısı için sensör verileri, senaryo odaklı veriler, veri gizliliği ve güvenliği ile veri çeşitliliği gibi diğer unsurlar da kritik öneme sahiptir.

Veri setleri açısından, yüksek çözünürlüklü ve çok açılı dijital fotoğraflar, yerden çekilen görüntüler veya iç mekan yorumlamasını desteklemek amacıyla toplanan videolarla birlikte kullanılmaktadır. Bu durum, eğitim aşamalarında daha dayanıklı verilerin oluşturulmasına katkı sağlarken, aynı zamanda izleme aralıklarını ve kapsanan alanı genişletir ve trendleri belirlemek amacıyla kısa vadeli, yüksek frekanslı uçuş gözlemleri gibi deneyler yapılmasını destekler.

Öte yandan, çeşitli çalışmalar büyük ilerleme ve umut vadetmesine rağmen, ele alınması gereken bazı mevcut boşluklar ve zorluklar da bulunmaktadır. Gelecekteki araştırmalara yol gösterebilecek ek araştırma alanları önerilebilir. Bunlardan biri, özellikle yeni veya hızla değişen ortamlarda eğitim verilerinin sınırlı olmasıdır. Bu tür ortamlarda mevcut verisetleri ya çok azdır ya da hiç yoktur.

Ayrıca, İHA'ların donanımsal sınırlamaları da yapay zeka algoritmalarının performansını etkileyebilir. Örneğin, sınırlı işlem gücü, bellek veya pil ömrü, karmaşık yapay zekâ modellerinin gerçek zamanlı çalışmasını zorlaştırabilir. Bununla birlikte, farklı İHA donanım ve yazılım platformları arasında birlikte çalışabilirlik ve uyumluluk eksikliği, geliştirme, uygulama ve yaygınlaştırma çabalarını olumsuz etkileyebilir.

Bazı çalışmalar, sınıflandırma olasılıklarını yüksek güvenilirlikle belirleyebilmek için geometrik filtreler gibi ek bilgileri son işlem (post-processing) aşamasında dahil etmeye yönelmektedir. Diğer derin öğrenme ağları, görüntülerden ek özellikler toplayarak daha yüksek doğrulukta bilgi elde etmek için istiflenmiştir.

Ayrıca, kullanılan veri örnekleri geleceğe yönelik olarak genişletilmekte ve ağ yapısı, sınıflandırma doğruluğunu daha da artırmak için gözden geçirilmekte ve optimize edilmektedir. Yapay zekâ modellerinin değerlendirilmesinde önemli aşamalardan biri de geliştirilen yöntemlerin farklı uygulamalar üzerindeki performansını değerlendirmektir. Bu, tekniklerin gerçek dünya senaryolarında etkili ve uygulanabilir olmasını sağlamak için önemlidir.

Ek olarak, bu yöntemlerin doğruluğunu ve verimliliğini artırabilecek ileri algoritmaların ve tekniklerin kullanımı da dikkate alınmalıdır.

5. SONUÇLAR

Sonuç olarak, bu literatür taraması, yapay zekanın İHA görüntüleriyle birlikte kullanımını araştırmayı amaçlamıştır. İncelenen çalışmalar, yapay zeka ve İHA görüntüleriyle ilgili kapsanan alanlar, ele alınan işleme kategorileri, incelenen uygulama alanları, karşılaşılan zorluklar, kullanılan AI yaklaşımları ve makine öğrenimi (ML) modelleri, sağlanan katkılar ve iyileştirmeler, önemli yenilikler ve gelişim perspektiflerini içeren geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır.

Kapsamlı literatür incelemesi sayesinde, öne çıkan temel temalar ve trendler belirlenmiştir. Genel olarak, bu araştırma, yapay zekâ ve İHA görüntülerinin tarım, çevresel izleme ve afet yönetimi gibi çeşitli alanlardaki önemli potansiyelini vurgulamaktadır. Ancak, bu inceleme aynı zamanda, veri kalitesi sorunları ve daha gelişmiş yapay zekâ algoritmalarına duyulan ihtiyaç gibi ele alınması gereken bir dizi zorluğu da ortaya koymuştur.

Makaleler de ki çeşitli uygulama alanlar incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu alanlar tarım, çevre kirliliği, altyapı denetimi, yaban hayatı koruma, sivil koruma, orman koruma, deniz koruma, biyoloji, kentsel ulaşımın yanı sıra yenilenebilir enerjiler ve maden aramayı da kapsamaktadır.

Son olarak, bu çalışma alandaki önemli yenilikleri özetlemekte ve gelecekteki araştırma yönleri için öneriler sunmaktadır. Gelecekteki potansiyel araştırma odaklarından biri, afet yönetimi ve müdahale süreçleridir. Bu kapsamda, arama-kurtarma operasyonları, gözetim ve güvenlik uygulamaları ile doğal afetlerden etkilenen alanların haritalanması, depremler, seller gibi afetlerin yol açtığı hasarın değerlendirilmesi konularına odaklanılabilir.

İHA görüntü analizi ile yapay zekâ teknolojilerinin entegrasyonu, afet müdahalelerinde çok boyutlu ve dönüştürücü bir yaklaşım sunmaktadır. Bu entegrasyon, afet sonrası iyileşme ve hasar tespiti gibi hayati konulara çözüm sunarken, çeşitli altyapı sistemlerinde hasar değerlendirmesinin verimliliğini ve doğruluğunu artırmakta ve toplumların afetlere karşı direncini güçlendirmektedir.

Ayrıca, afet müdahalesine dâhil olan kurumların iş akışlarını düzenler ve müdahale süreçlerini daha verimli hale getirir. Bu bağlamda, afet sonrası bina ve altyapı hasar tespiti, kilit araştırma alanlarından biridir. İHA görüntüleme araçları, afet bölgelerini hızla tarayarak değerli görsel veriler sağlar. Farklı kaynaklardan gelen verisetlerinin entegre edilmesi ve AI araçlarının kullanılmasıyla kapsamlı bir hasar değerlendirmesi elde edilebilir.

Yapısal altyapılara gelince, İHA ve AI ile veri toplama süreci, hasar nedenlerini belirlemeye yardımcı olabilir. Bu süreç, yapı malzemelerinin analizi, yaşa bağlı sorunlar, tasarım özellikleri ve hasar mekanizmalarının türlerini incelemeyi kapsar. Kritik altyapı sistemlerinin (su, ulaşım, yol ağları ve enerji şebekeleri) incelenmesi de afet müdahalesinin temel unsurlarından biridir. Bu faktörlerin belirlenmesi sayesinde, yetkililer onarım, yeniden inşa veya güçlendirme konusunda bilinçli kararlar alabilir ve afet sonrası bağlantı sürekliliğini sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Alsafasfeh, M., ve ark. (2018). Unsupervised fault detection and analysis for large photovoltaic systems using drones and machine vision. *Energies*, 11(9), 2252. <https://doi.org/10.3390/en11092252>
2. Alshanbari, R., ve ark. (2019). AI powered unmanned aerial vehicle for payload transport application. 2019 IEEE National Aerospace and Electronics Conference (NAECON), 420-424. <https://doi.org/10.1109/NAECON46414.2019.9058320>
3. Amato, G., ve ark. (2019). Counting vehicles with deep learning in onboard UAV imagery. 2019 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ISCC47284.2019.8969620>
4. Arcos Jiménez, A., Gómez Muñoz, C. Q., ve García Marquez, F. P. (2019). Dirt and mud detection and diagnosis on a wind turbine blade employing guided waves and supervised learning classifiers. *Reliability Engineering and System Safety*, 184, 2-12. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2018.02.013>
5. Bao, Z., ve ark. (2018). Monitoring of beach litter by automatic interpretation of unmanned aerial vehicle images using the segmentation threshold method. *Marine Pollution Bulletin*, 137, 388-398. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.009>
6. Bejiga, M., ve ark. (2017). A convolutional neural network approach for assisting avalanche search and rescue operations with UAV imagery. *Remote Sensing*, 9(2), 100. <https://doi.org/10.3390/rs9020100>
7. Boonpook, W., ve ark. (2021). Road extraction from UAV images using a deep ResDCLnet architecture. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 47(3), 450-464. <https://doi.org/10.1080/07038992.2021.1913046>

8. Bozcan, I., ve Kayacan, E. (2020). AU-AIR: A multi-modal unmanned aerial vehicle dataset for low altitude traffic surveillance. 2020 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 8504-8510. <https://doi.org/10.1109/ICRA40945.2020.9196845>
9. Carletti, V., ve ark. (2020). An intelligent flying system for automatic detection of faults in photovoltaic plants. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11(5), 2027-2040. <https://doi.org/10.1007/s12652-019-01212-6>
10. Chalmers, C., ve ark. (2021). Video analysis for the detection of animals using convolutional neural networks and consumer-grade drones. *Journal of Unmanned Vehicle Systems*, 9(2), 112-127. <https://doi.org/10.1139/juvs-2020-0018>
11. Chang, Y.-C., ve ark. (2018). Pedestrian detection in aerial images using vanishing point transformation and deep learning. 2018 25th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 1917-1921. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2018.8451144>
12. Chen, A., ve ark. (2022). Automatic segmentation and counting of roosting common cranes (*grus grus*) using uav thermal images, computer vision, and machine learning in the Hula Valley, Israel (SSRN Scholarly Paper 4084344). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4084344>
13. Chrétien, L.-P., Théau, J., ve Ménard, P. (2016). Visible and thermal infrared remote sensing for the detection of white-tailed deer using an unmanned aerial system: Detection of white-tailed deer using an UAS. *Wildlife Society Bulletin*, 40(1), 181-191. <https://doi.org/10.1002/wsb.629>
14. Claesson, A., ve ark. (2020). The use of drones and a machine-learning model for recognition of simulated drowning victims—A feasibility study. *Resuscitation*, 156, 196-201. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.022>
15. Corcoran, E., ve ark. (2019). Automated detection of koalas using low-level aerial surveillance and machine learning. *Scientific Reports*, 9(1), 3208. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39917-5>
16. Dawei, Z., ve ark. (2020). Unmanned aerial vehicle (UAV) photogrammetry technology for dynamic mining subsidence monitoring and parameter inversion: A case study in China. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Access*, 8, 16372-16386. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2967410>
17. Dellencourt, B., ve ark. (2019, May). Génération photo-réaliste de défauts sur des images de surfaces extérieures d'avions acquises par un drone autonome. ORASIS, journées francophones des jeunes chercheurs en vision par ordinateur. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02164953>
18. Duan, C., ve ark. (2019). Deep learning for visual SLAM in transportation robotics: A review. *Transportation Safety and Environment*, 1(3), 177-184. <https://doi.org/10.1093/tse/td2019>
19. El Hoummaidi, L., Larabi, A., ve Alam, K. (2021). Using unmanned aerial systems and deep learning for agriculture mapping in Dubai. *Heliyon*, 7(10), e08154. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08154>
20. Fallati, L., ve ark. (2019). Anthropogenic marine debris assessment with unmanned aerial vehicle imagery and deep learning: A case study along the beaches of the Republic of Maldives. *Science of the Total Environment*, 693, 133581. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133581>
21. Feng, A., ve ark. (2020). Evaluation of cotton emergence using UAV-based imagery and deep learning. *Computers and Electronics in Agriculture*, 177, 105711. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105711>
22. Forkan, A. R. M., ve ark. (2022). CorrDetector: A framework for structural corrosion detection from drone images using ensemble deep learning. *Expert Systems with Applications*, 193, 116461. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116461>

23. Fujita, S., ve Hatayama, M. (2021). Estimation method for roof-damaged buildings from aero-photo images during earthquakes using deep learning. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 351-363. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10124-w>
24. Garcia-Garin, O., ve ark. (2021). Automatic detection and quantification of floating marine macro-litter in aerial images: Introducing a novel deep learning approach connected to a web application in R. *Environmental Pollution*, 273, 116490. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116490>
25. Gasienica-Józkowy, J., Knapik, M., ve Cyganek, B. (2021). An ensemble deep learning method with optimized weights for drone-based water rescue and surveillance. *Integrated Computer-Aided Engineering*, 28(3), 221-235. <https://doi.org/10.3233/ICA-210649>
26. Gayathri, M. (2020). Suspicious activity detection and tracking through unmanned aerial vehicle using deep learning techniques. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science & Engineering*, 9(3), 2812-2816. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/51932020>
27. Ghorbani, Z., ve Behzadan, A. H. (2021). Monitoring offshore oil pollution using multi-class convolutional neural networks. *Environmental Pollution*, 289, 117884. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117884>
28. Gonçalves, C., ve ark. (2021). Automatic detection of acacia longitudinal invasive species based on UAV-acquired aerial imagery. *Information Processing in Agriculture*, 9(2), 276-287. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2021.04.007>
29. Gonçalves, G., ve ark. (2020). Mapping marine litter using UAS on a beach-dune system: A multidisciplinary approach. *Science of the Total Environment*, 706, 135742. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135742>
30. Grigorev, A., ve ark. (2019). Deep person re-identification in UAV images. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, 2019(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s13634-019-0647-z>
31. Guan, H., ve ark. (2022). Road marking extraction in UAV imagery using attentive capsule feature pyramid network. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 107, 102677. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102677>
32. Gubbi, J., Varghese, A., ve Balamuralidhar, P. (2017). A new deep learning architecture for detection of long linear infrastructure. 2017 Fifteenth IAPR International Conference on Machine Vision Applications (MVA), 207-210. <https://doi.org/10.23919/MVA.2017.7986837>
33. Guerrero, P., ve Dallento, S. (2017). Automatic edge identification for accurate analysis of thermographic images of solar panels. 2017 6th International Conference on Clean Electrical Power (ICCEP), 768-772. <https://doi.org/10.1109/ICCEP.2017.8004778>
34. Gupta, H., ve Verma, O. P. (2021). Monitoring and surveillance of urban road traffic using low altitude drone images: A deep learning approach. *Multimedia Tools & Applications*, 81(14), 19683-19703. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11146-x>
35. Hollings, T., ve ark. (2018). How do you find the green sheep? A critical review of the use of remotely sensed imagery to detect and count animals. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(4), 881-892. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12973>
36. Hu, B., ve Wang, J. (2020). Deep learning based hand gesture recognition and UAV flight controls. *International Journal of Automation & Computing*, 17(1), 17-29. <https://doi.org/10.1007/s11633-019-1194-7>
37. Huerta Herraiz, A., Pliego Marugán, A., ve García Márquez, F. P. (2020). Photovoltaic plant condition monitoring using thermal images analysis by convolutional neural network-based structure. *Renewable Energy*, 153, 334-348. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.01.148>

38. Jackisch, R., ve ark. (2018). Drone-borne hyperspectral monitoring of acid mine drainage: An example from the Sokolov lignite district. *Remote Sensing*, 10(3), 385. <https://doi.org/10.3390/rs10030385>
39. Jia, X., ve ark. (2021). Mapping soil pollution by using drone image recognition and machine learning at an arsenic-contaminated agricultural field. *Environmental Pollution*, 270, 116281. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116281>
40. Kellenberger, B., ve ark. (2019). Half a percent of labels is enough: Efficient animal detection in UAV imagery using deep CNNs and active learning. *IEEE Transactions on Geoscience & Remote Sensing*, 57(12), 9524-9533. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2019.2927393>
41. Kellenberger, B., Marcos, D., ve Tuia, D. (2018). Detecting mammals in UAV images: Best practices to address a substantially imbalanced dataset with deep learning. *Remote Sensing of Environment*, 216, 139-153. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.06.028>
42. Kellenberger, B., Volpi, M., ve Tuia, D. (2017). Fast animal detection in UAV images using convolutional neural networks. 2017 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 866-869. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2017.8127090>
43. Krajewski, R., ve ark. (2021). Drone-based generation of sensor reference and training data for highly automated vehicles. 2021 IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC), 3067-3074. <https://doi.org/10.1109/ITSC48978.2021.9564396>
44. Kuchi, A., ve ark. (2019). Machine learning applications in detecting sand boils from images. *Array*, 3-4, 100012. <https://doi.org/10.1016/j.array.2019.100012>
45. Kuchi, A., ve ark. (2021). A machine learning approach to detecting cracks in levees and floodwalls. *Remote Sensing Applications: Society & Environment*, 22, 100513. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100513>
46. Kurukuru, V. S. B., ve ark. (2019). Fault classification for photovoltaic modules using thermography and machine learning techniques. 2019 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICCISci.2019.8716442>
47. Le, X., Wang, Y., ve Jo, J. (2018). Combining deep and handcrafted image features for vehicle classification in drone imagery. 2018 Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA), 1-6. <https://doi.org/10.1109/DICTA.2018.8615853>
48. Lee, D., Kim, J., ve Lee, D. (2019). Robust concrete crack detection using deep learning-based semantic segmentation. *International Journal of Aeronautical and Space Sciences*, 20(1), 287-299. <https://doi.org/10.1007/s42405-018-0120-5>
49. Li, R., Wang, S., ve Gu, D. (2020). Deepslam: A robust monocular slam system with unsupervised deep learning. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 68(4), 3577-3587. <https://doi.org/10.1109/TIE.2020.2982096>
50. López-Jiménez, E., ve ark. (2019). Columnar cactus recognition in aerial images using a deep learning approach. *Ecological Informatics*, 52, 131-138. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2019.05.005>
51. Lou, X., ve ark. (2022). Measuring loblolly pine crowns with drone imagery through deep learning. *Journal of Forestry Research*, 33(1), 227-238. <https://doi.org/10.1007/s11676-021-01328-6>
52. Maire, F., Alvarez, L. M., ve Hodgson, A. (2015). Automating Marine mammal detection in aerial images captured during wildlife surveys: A deep learning approach. In B. Pfahringer ve J. Renz (Eds.), *AI 2015 : Advances in Artificial Intelligence* (Vol. 9457, pp. 379-385). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26350-2_33

53. Manno, D., ve ark. (2021). Deep learning strategies for automatic fault diagnosis in photovoltaic systems by thermographic images. *Energy Conversion and Management*, 241, 114315. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114315>
54. Martin, C., ve ark. (2021). Enabling a large-scale assessment of litter along Saudi Arabian red sea shores by combining drones and machine learning. *Environmental Pollution*, 277, 116730. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116730>
55. Miyano, K., ve ark. (2020). Multi-UAV allocation framework for predictive crime deterrence and data acquisition. *Internet of Things*, 11, 100205. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100205>
56. Moeinizade, S., ve ark. (2022). An applied deep learning approach for estimating soybean relative maturity from UAV imagery to aid plant breeding decisions. *Machine Learning with Applications*, 7, 100233. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2021.100233>
57. Neelakantan, P. (2021). Analyzing the best machine learning algorithm for plant disease classification. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.358>
58. Ofli, F., ve ark. (2016). Combining human computing and machine learning to make sense of big (aerial) data for disaster response. *Big Data*, 4(1), 47-59. <https://doi.org/10.1089/big.2014.0064>
59. Oliveira, R. A., ve ark. (2020). Machine learning estimators for the quantity and quality of grass swards used for silage production using drone-based imaging spectrometry and photogrammetry. *Remote Sensing of Environment*, 246, 111830. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111830>
60. Pan, Y., ve ark. (2021). Monitoring asphalt pavement aging and damage conditions from Low-altitude UAV imagery based on a CNN approach. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 47(3), 432-449. <https://doi.org/10.1080/07038992.2020.1870217>
61. Qi, H., ve ark. (2021). Monitoring of peanut leaves chlorophyll content based on drone-based multispectral image feature extraction. *Computers and Electronics in Agriculture*, 187, 106292. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106292>
62. Quan, A., Herrmann, C., ve Soliman, H. (2019). Project vulture: A prototype for using drones in search and rescue operations. 2019 15th International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS), 619-624. <https://doi.org/10.1109/DCOSS.2019.00113>
63. Ranjan, R., Patel, V. M., ve Chellappa, R. (2019). HyperFace: A deep multi-task learning framework for face detection, landmark localization, pose estimation, and gender recognition. *IEEE Transactions on Pattern Analysis & Machine Intelligence*, 41(1), 121-135. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2017.2781233>
64. Rauhala, A., ve ark. (2017). UAV remote sensing surveillance of a mine tailings impoundment in sub-arctic conditions. *Remote Sensing*, 9(12), 1318. <https://doi.org/10.3390/rs9121318>
65. Saqib, M., ve ark. (2018). Real-time drone surveillance and population estimation of marine animals from aerial imagery. 2018 International Conference on Image and Vision Computing New Zealand (IVCNZ), 1-6. <https://doi.org/10.1109/IVCNZ.2018.8634661>
66. Shamsoshoara, A., ve ark. (2021). Aerial imagery pile burn detection using deep learning: The FLAME dataset. *Computer Networks*, 193, 108001. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108001>
67. Shihavuddin, A., ve ark. (2021). Image based surface damage detection of renewable energy installations using a unified deep learning approach. *Energy Reports*, 7, 4566-4576. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.07.045>

68. Sikakwe, G. U. (2023). Mineral exploration employing drones, contemporary geological satellite remote sensing and geographical information system (GIS) procedures: A review. *Remote Sensing Applications: Society & Environment*, 31, 100988.
<https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.100988>
69. Sindagi, V. A., ve Patel, V. M. (2018). A survey of recent advances in CNN-based single image crowd counting and density estimation. *Pattern Recognition Letters*, 107, 3-16.
<https://doi.org/10.1016/j.patrec.2017.07.007>
70. Sun, T., ve ark. (2022). A novel detection method for hot spots of photovoltaic (PV) panels using improved anchors and prediction heads of YOLOv5 network. *Energy Reports*, 8, 1219-1229.
<https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.08.130>
71. Syifa, M., Park, S.-J., ve Lee, C.-W. (2020). Detection of the pine wilt disease tree candidates for drone remote sensing using artificial intelligence techniques. *Engineering*, 6(8), 919-926.
<https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.07.001>
72. Urban, R., ve ark. (2018). A novel approach to estimate systematic and random error of terrain derived from UAVs: A case study from a post-mining site. *Acta Montanistica Slovaca*, 23, 325-336.
73. Wang, J., ve ark. (2020). Ensemble machine-learning-based framework for estimating total nitrogen concentration in water using drone-borne hyperspectral imagery of emergent plants: A case study in an arid oasis, NW China. *Environmental Pollution*, 266, 115412.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115412>
74. Wang, R., ve ark. (2019). The intelligent recognition of the disaster damage of distribution network detected by UAV. 2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC), 1708-1711.
<https://doi.org/10.1109/IAEAC47372.2019.8997637>
75. Wiesner-Hanks, T., ve ark. (2018). Image set for deep learning: Field images of maize annotated with disease symptoms. *BMC Research Notes*, 11(1), 440.
<https://doi.org/10.1186/s13104-018-3548-6>
76. Wu, H., ve ark. (2020). Transfer learning for wildfire identification in UAV imagery. 2020 54th Annual Conference on Information Sciences and Systems (CISS), 1-6.
<https://doi.org/10.1109/CISS48834.2020.1570617429>
77. Yahya, Z., ve ark. (2022). Applied imagery pattern recognition for photovoltaic modules' inspection: A review on methods, challenges and future development. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, 102071. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102071>
78. Yan, L., Wang, C., ve Zheng, W. (2022). Secure efficiency maximization for UAV-assisted mobile edge computing networks. *Physical Communication*, 51, 101568.
<https://doi.org/10.1016/j.phycom.2021.101568>
79. Youme, O., ve ark. (2021). Deep learning and remote sensing: Detection of dumping waste using UAV. *Procedia Computer Science*, 185, 361-369.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.05.037>
80. Yu, J., ve ark. (2021). Spatial cognition-driven deep learning for car detection in unmanned aerial vehicle imagery. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*.
<https://doi.org/10.1109/TCDS.2021.3124764>
81. Zefri, Y., ve ark. (2022). Developing a deep learning-based layer-3 solution for thermal infrared large-scale photovoltaic module inspection from orthorectified big UAV imagery data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 106, 102652.
<https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102652>

82. Zhang, R., ve ark. (2021). Multi-scale adversarial network for vehicle detection in UAV imagery. *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 180, 283-295.

<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.08.002>

83. Zhu, Q., ve ark. (2021). Hierarchical convolutional neural network with feature preservation and autotuned thresholding for crack detection. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Access*, 9, 60201-60214. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3073921>



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

T.C.

Sayı : E-65836846-929-346771
Konu : Kongre Görevlendirmesi

28.02.2025

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Osman ALTAY

11-12 Mart 2025 tarihlerinde Kayseri'de düzenlenecek olan "11. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresi"nin Düzenleme ve Bilim Kurulu'nda görev alma talebiniz uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Rektör

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu:

2EF825A7-31A1-4C63-B1A1-D0EF5EE81336

Adres: Örnektepe Mah. İmrahor Cad. No: 88/2 Beyoğlu/İstanbul

Telefon No: 444 04 13 / 4583 Faks No: 0212 320 70 11

E-Posta: mbayraktar@ticaret.edu.tr İnternet Adresi: www.ticaret.edu.tr

KEP Adresi: ticaretuniversitesi@hs02.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi:

<https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-ticaret-universitesi-ebys>

Ayrıntılı Bilgi İçin: Merve BAYRAKTAR

Uzman

Telefon No:

